Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы углехимических производств

18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ (в)»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 09-04-2025 16:52:54 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение физико-химических основ процессов углехимических технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся представления о теоретических основах углехимических процессов;

– развить навыки анализа углехимических процессов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Общая химическая технология;

– Процессы и аппараты химической технологии;

– Химические реакторы;

– Техническая термодинамика и теплотехника.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технология электротермических и углехимических производств;

– Оборудование электротермических и углехимических производств;

– Химическая технология неорганических веществ;

– Неорганическая химическая технология;

– Курсовая научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен проводить фихико-химические анализы сырья, полуфабрикатов	ПК-1.1 Понимает оптимальный алгоритм проведения анализа проб веществ и реактивов на соответствие	– знать: установленные требования к пробам веществ и реактивов, алгоритмы проведения анализа проб веществ и реактивов .

	и готовой продукции химических производств	установленным требованиям	– уметь: составлять оптимальные алгоритмы проведения анализа проб веществ и реактивов.
		ПК-1.2 Анализирует физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств	– знать: физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств. – уметь: анализировать физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***130***	*130*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Виды твёрдых горючих ископаемых (ТГИ), их происхождение (Общая характеристика ТГИ. Происхождение ТГИ. Естественно-научная систематика ТГИ. Отличительные признаки макро- и микроскопического описания ТГИ. Первичные превращения органических веществ на стадии кседиментогенеза и диагенеза. Превращения органических веществ на стадии катагенеза и метагенеза);

Раздел 2 Общие свойства ТГИ как химического сырья и топлива (Техническая характеристика ТГИ. Элементный состав ТГИ. Физические свойства ТГИ. Групповой состав ТГИ);

Раздел 3 Химический состав и структура органических веществ горючих ископаемых (Методы разделения и исследования ТГИ. Химическая природа и групповой химический состав. Современные представления о строении органической массы ТГИ);

Раздел 4 Основы теории термохимических превращений твёрдых горючих ископаемых (ТГИ) (Теоретические основы пиролиза ТГИ. Химический состав и свойства основных продуктов пиролиза. Реакции индивидуальных соединений ТГИ. Закономерности слоевого коксования углей. Влияние технологических факторов на качество кокса. Прогноз качества кокса. Теоретические основы других направлений термической и термохимической переработки ТГИ).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Виды твёрдых горючих ископаемых (ТГИ), их происхождение	6	
Раздел 2.	Общие свойства ТГИ как химического сырья и топлива	6	
Раздел 3.	Химический состав и структура органических веществ горючих ископаемых	6	
Раздел 4.	Основы теории термохимических превращений твёрдых горючих ископаемых (ТГИ)	6	

Итого:	**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Определение макро- и микрокомпонентов ТГИ	2	
Раздел 1.	Расчет технических характеристик ТГИ	4	
Раздел 2.	Химический состав и свойства основных продуктов	2	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию.	60	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	70	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**184**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	ПК-1	1. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle» или на бумажном носителе.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие

Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при

Оценка	Требования к знаниям
	выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кондауров, Б. П. Общая химическая технология : учебное пособие для вузов / Б. П. Кондауров. – Москва : Академия, 2005. – 333 с.;

2 Галевский, Г. В. Основные химические производства : конспект лекций для студентов вузов / Г. В. Галевский, Л. С. Ширяева ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=2734&lngFile=2691&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 04.04.2025);

3 Гюльмалиев, А. М. Теоретические основы химии угля / А. М. Гюльмалиев, Г. С. Головин, Т. Г. Гладун. – Москва : МГГУ, 2003. – 556 с.;

4 Мастепанов, А. М. Топливно-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития : справочно-аналитический сборник. В 2 т. Т.2 / А. М. Мастепанов. – Москва : Энергия, 2009. – 472 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58345 (дата обращения: 04.04.2025);

5 Школлер, М. Б. Полукоксование каменных и бурых углей / М. Б. Школлер ; Инженерная академия России. Кузбасский филиал. – Новокузнецк, 2001. – 232 с.;

6 Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник для вузов: в 2 т. Т. 2 : Технологии / В. М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – 475 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229022 (дата обращения: 04.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;

– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

доцент Полях Ольга Анатольевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

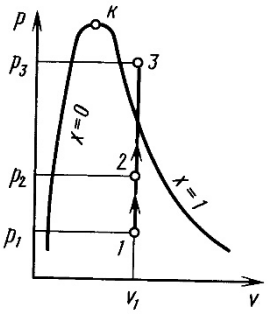
Начальник КХП АО ЕВРАЗ ЗСМК  Р.С. Ларин

Приложение

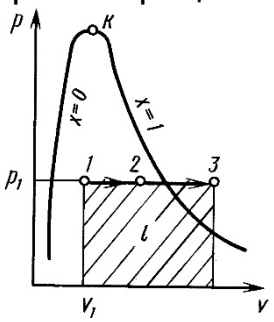
Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

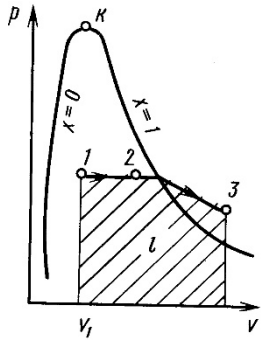
1 Укажите P-V диаграмму изохорного процесса.



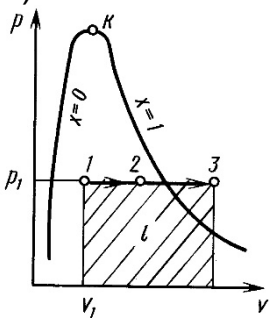
а)



б)

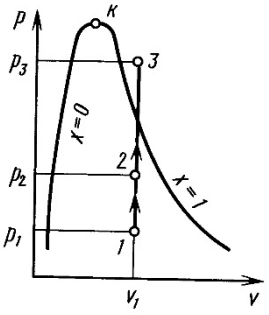


в)

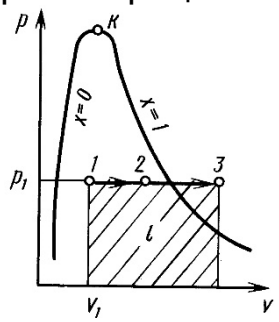


г)

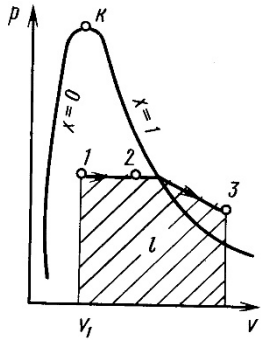
2 Укажите P-V диаграмму изобарного процесса.



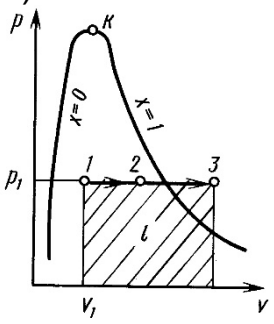
а)



б)

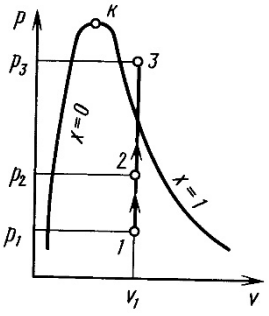


в)

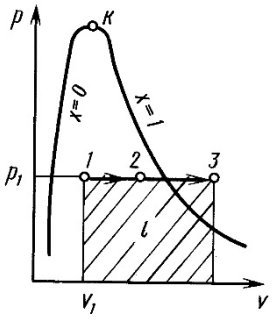


г)

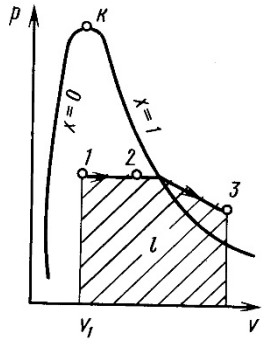
3 Укажите P-V диаграмму адиабатного процесса.



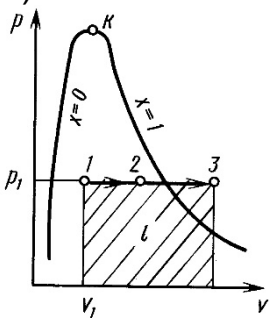
а)



б)

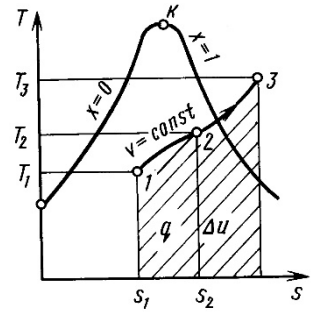


в)

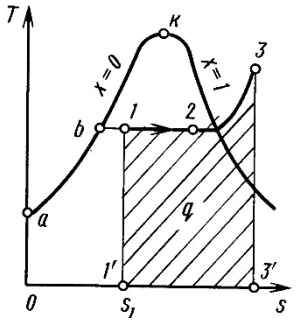


г)

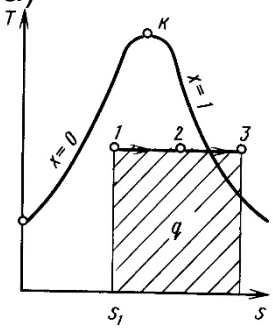
4 Укажите T-S диаграмму изохорного процесса изменения состояния пара.



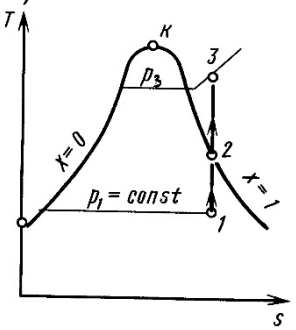
а)



б)

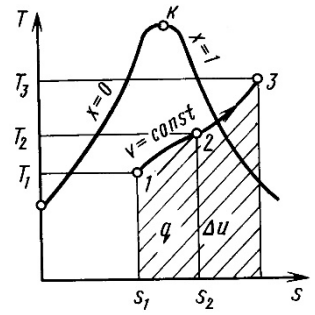


в)

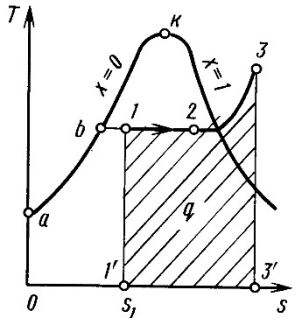


г)

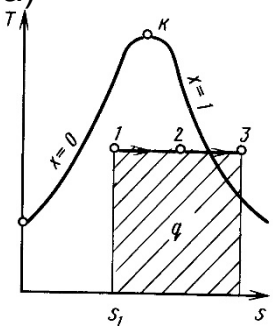
5 Укажите T-S диаграмму изобарного процесса изменения состояния пара.



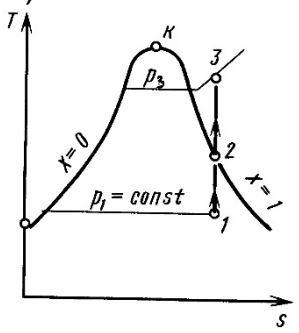
а)



б)



в)



г)

6 Что изучает гидростатика?

– Законы равновесия жидкости в состоянии покоя.

– Законы движения жидкостей и газов.

– Законы равновесия жидкостей и газов в различных условиях.

7 Что изучает гидродинамика?

– Законы движения жидкостей и газов.

– Законы равновесия жидкости в состоянии покоя.

– Законы движения газов в различных условиях.

8 Что такое гипотетическая идеальная жидкость?

– Жидкость, абсолютно несжимаемая под действием давления, не изменяющая плотности при изменении температуры и не обладающая вязкостью.

– Жидкость, сжимаемая под действием давления, изменяющая плотность при изменении температуры и обладающая вязкостью.

– Жидкость, абсолютно несжимаемая под действием давления, изменяющая плотность при изменении температуры и не обладающая вязкостью.

– Жидкость, абсолютно несжимаемая под действием давления, не изменяющая плотности при изменении температуры и обладающая вязкостью.

– Жидкость, сжимаемая под действием давления, не изменяющая плотности при изменении температуры и не обладающая вязкостью.

9 Что такое реальная жидкость?

– Жидкость, сжимаемая под действием давления, изменяющая плотность при изменении температуры и обладающая вязкостью.

– Жидкость, абсолютно несжимаемая под действием давления, не изменяющая плотности при изменении температуры и не обладающая вязкостью.

– Жидкость, несжимаемая под действием давления, изменяющая плотность при изменении температуры и не обладающая вязкостью.

– Жидкость, абсолютно несжимаемая под действием давления, не изменяющая плотности при изменении температуры и обладающая вязкостью.

10 Что такое капельная жидкость?

– Жидкость, практически несжимаемая и обладающая очень малым коэффициентом расширения.

– Жидкость, объем которой сильно изменяется при изменении температуры или давления.

– Сжимаемая жидкость, обладающая очень малым коэффициентом расширения.

– Сжимаемая жидкость, обладающая значительным коэффициентом расширения.

– Жидкость, объем которой не изменяется при изменении температуры или давления.

11 Что такое упругая жидкость?

– Жидкость, объем которой сильно изменяется при изменении температуры или давления.

– Жидкость, практически несжимаемая и обладающая очень малым коэффициентом расширения.

– Сжимаемая жидкость, обладающая очень малым коэффициентом расширения.

– Сжимаемая жидкость, обладающая значительным коэффициентом расширения.

– Жидкость, объем которой не изменяется при изменении температуры или давления.

12 Для каких целей применяется отстаивание?

– Для предварительного грубого разделения неоднородных систем.

– Для тонкого разделения суспензий.

– Для разделения суспензий и эмульсий.

13 Для каких целей применяется фильтрование?

– Для тонкого разделения суспензий.

– Для предварительного грубого разделения неоднородных систем.

– Для разделения суспензий и эмульсий.

14 Для каких целей применяется центрифугирование?

– Для разделения суспензий и эмульсий.

– Для тонкого разделения суспензий.

– Для предварительного грубого разделения неоднородных систем.

15 Как зависит объем взвешенной частицы от ее характерного линейного размера в процессе осаждения?

– $V = C_1 \cdot l^3$.

– $V = C_1 \cdot l^2$.

– $V = C_1 \cdot l$.

– $V = C_1 \cdot l^{0,5}$.

16 Как записывается закон Ньютона-Петрова?

– $S = \mu \cdot \frac{\partial \omega}{\partial n}$.

– $C = \mu \cdot \frac{\partial \omega}{\partial n}$.

– $S = \mu \cdot \frac{\partial V}{\partial n}$.

– $S = C_1 \cdot \frac{\partial \omega}{\partial n}$.

17 Как записывается уравнение подобия, описывающее процесс осаждения частицы?

– $\mathrm{Re} = a \cdot (\psi \cdot Ar)^n$.

– $Ar = a \cdot (\psi \cdot \mathrm{Re})^n$.

– $\mathrm{Re} = a \cdot (C \cdot Ar)^n$.

– $\mathrm{Re} = C \cdot (\psi \cdot Ar)^n$.

18 Что означает коэффициент ψ в уравнении подобия, описывающем процесс осаждения частицы $\mathrm{Re} = a \cdot (\psi \cdot Ar)^n$?

– Коэффициент формы частицы.

– Коэффициент, зависящий от размера частицы.

– Константа.

– Коэффициент, зависящий от материала частицы.

19 Какие значения критерия Рейнольдса характерны для ламинарного режима движения частицы в жидкости в процессе осаждения?

– $\mathrm{Re} \le 0,2$.

– $0,2 \le \mathrm{Re} \le 500$.

– $\mathrm{Re} \ge 500$.

– $\mathrm{Re} \le 1,75$.

20 Какие значения критерия Рейнольдса характерны для турбулентного режима движения частицы в жидкости в процессе осаждения?

– $\mathrm{Re} \ge 500$.

– $0,2 \le \mathrm{Re} \le 500$.

– $\mathrm{Re} \le 0,2$.

– $\mathrm{Re} \le 1,75$.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Виды твёрдых горючих ископаемых (ТГИ), их происхождение.

1 Назовите стадии образования твердых горючих ископаемых (ТГИ).

2 Перечислите гипотезы о происхождении твердых горючих ископаемых.

3 Назовите виды, морфологический и химический состав растений - углеобразователей.

4 Охарактеризуйте естественно-научную систематику ТГИ.

5 Макроскопическое описание ТГИ.

6 Микроскопическое описание ТГИ.

7 Какие петрографические компоненты относятся к спекающим?

8 Какие петрографические компоненты относятся к отощающим?

Раздел 2. Общие свойства ТГИ как химического сырья и топлива.

1 Назовите общие свойства ТГИ как химического сырья и топлива.

2 Какие составляющие входят в техническую характеристику ТГИ?

3 Какие составляющие входят в элементный состав ТГИ?

4 Что называется органической массой углей?

5 Объясните понятие «восстановленность углей».

6 Назовите закономерности изменения технического состава ТГИ ряду химической зрелости.

7 Назовите закономерности изменения элементного состава ТГИ ряду химической зрелости.

8 Перечислите физические свойства ТГИ.

9 Охарактеризуйте плотность ТГИ.

10 Охарактеризуйте тепловые свойства ТГИ.

11 Охарактеризуйте электрические свойства ТГИ.

12 Охарактеризуйте прочностные характеристики ТГИ.

13 Охарактеризуйте пористую структуру ТГИ.

14 Что называют групповым химическим составом ТГИ?

15 Назовите закономерности изменения группового состава ТГИ в ряду химической зрелости.

Раздел 3. Химический состав и структура органических веществ горючих ископаемых.

1 Назовите методы исследования структуры ТГИ.

2 Назовите типы химических связей в природных углеродистых соединениях.

3 Опишите строение структурных единиц макромолекул.

4 Назовите основные кинетические процессы термической деструкции ТГИ.

5 Перечислите и охарактеризуйте стадии процесса термической деструкции.

6 Что называется «пластическим состоянием» углей?

7 Объясните механизм образования пластической угольной массы.

8 Назовите основные свойства пластической массы.

9 Назовите методы их определения основных свойств пластической массы.

10 Что называется «спекаемостью» углей?

11 Назовите показатели спекаемости углей.

12 Перечислите методы их определения показателей спекаемости углей.

Раздел 4. Основы теории термохимических превращений твёрдых горючих ископаемых (ТГИ).

1 Объясните механизм процесса коксообразования.

2 Назовите групповой состав смол пиролиза углей.

3 Назовите основные свойства смол пиролиза углей.

4 Назовите состав неконденсирующихся продуктов пиролиза.

5 Назовите свойства неконденсирующихся продуктов пиролиза.

6 Охарактеризуйте влияние различных технологических факторов на качество кокса.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 При какой температуре сублимируется углерод при атмосферном давлении?

а) Более 2000^0C.

б) Более 2500^0C.

в) Более 3000^0C.

г) Более 3500^0C.

д) Более 4000^0C.

2 Какими методами возможно получение УГМ?

а) Литье.

б) Порошковая металлургия.

в) Сварка.

г) Угольная керамика.

3 Какими свойствами углеграфитовых материалов обусловлено их применение в различных промышленных областях?

а) Высокая теплостойкость.

б) Высокая электропроводность.

в) Высокий коэффициент линейного расширения.

д) Малая электропроводность.
е) Низкая теплопроводность.
ж) Низкая теплостойкость.
з) Низкий коэффициент линейного расширения.
и) Химическая активность.
к) Химическая инертность.
л) Хорошая теплопроводность.

4 Какие свойства углерода определяют его применение в технологии производства УГМ?

а) Высокая электропроводность.
б) Высокий коэффициент линейного расширения.
в) Высокое давление паров углерода при высоких температурах.
г) Малая электропроводность.
д) Низкая теплопроводность.
е) Низкое давление паров углерода при высоких температурах.
ж) Оксиды углерода газообразны.
з) Постоянство механической прочности при высоких температурах.
и) Химическая активность.
к) Хорошая теплопроводность.

5 Каким требованиям должно отвечать связующее?

а) Обеспечивать нужную формуемость.
б) Обеспечивать прессуемость.
в) Обладать химической активностью.
г) Обладать химической инертностью.
д) После переработки представлять собой кокс.
е) Превращаться в кокс при добавлении наполнителя.

6 Какие технологические операции входят в общую схему получения УГМ?

а) Бегунение.
б) Вальцевание.
в) Графитация.
г) Грохочение.
д) Дробление.
е) Механическая обработка.
ж) Обжиг.
з) Предварительное дробление.
е) Прессование.
ж) Прокаливание.
з) Смешивание.
и) Тонкий помол.

7 Какие технологические операции входят в схему получения электрических щеток?

а) Бегунение.
б)Вальцевание.

в) Графитация.
г) Грохочение.
д) Дробление.
е) Механическая обработка.
ж) Обжиг.
з) Предварительное дробление.
и) Прессование.
к) Прокаливание.
л) Смешивание.
м) Тонкий помол.

8 Какие технологические операции входят в схему получения анодных масс?

а) Бегунение.
б) Вальцевание.
в) Графитация.
г) Грохочение.
д) Дробление.
е) Механическая обработка.
ж) Обжиг.
з) Предварительное дробление.
и) Прессование.
к) Прокаливание.
л) Смешивание.
м) Тонкий помол.

9 Какие технологические операции входят в схему получения обожженных электродов?

а) Бегунение.
б) Вальцевание.
в) Графитация.
г) Грохочение.
д) Дробление.
е) Механическая обработка.
ж) Обжиг.
з) Предварительное дробление.
и) Прессование.
к) Прокаливание.
л) Смешивание.
м) Тонкий помол.

10 На какие типы подразделяются электродные УГМ?

а) Графитированные.
б) Графитовые.
в) Коксовые.
д) Обжиговые.
е) Полукоксовые.
ж) Угольные.

11 Какой наполнитель входит в состав угольных электродных материалов?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Графитированные малозольные коксы.

г) Малозольные коксы.

12 Какой наполнитель входит в состав коксовых электродных материалов?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Графитированные малозольные коксы.

г) Малозольные коксы.

13 Какой наполнитель входит в состав графитовых электродных материалов?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Графитированные малозольные коксы.

г) Малозольные коксы.

14 Какой наполнитель входит в состав графитированных электродных материалов?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Графитированные малозольные коксы.

г) Малозольные коксы.

15 Какая дополнительная операция включается в технологическую схему производства электродов для увеличения их стойкости?

а) Бегунение.

б) Изотермическая выдержка.

в) Повторная графитация.

г)Повторный обжиг.

д) Пропитка.

16 На какие типы подразделяются огнеупорные УГМ?

а) Графитированные.

б) Графитовые.

в) Коксовые.

д) Обжиговые.

е) Полукоксовые.

ж) Угольные.

17 Какой наполнитель входит в состав обожженных огнеупорных УГМ?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Графитированные малозольные коксы.

г) Малозольные коксы.

18 Какой наполнитель входит в состав графитированных огнеупорных УГМ?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Графитированные малозольные коксы.

г) Малозольные коксы.

19 Какие требования предъявляются к химически стойким углеграфитовым изделиям?

а) Большой удельный вес.

б) Газо- и водонепроницаемость.

в) Газо- и водопроницаемость.

г) Механическая прочность.

д) Небольшой удельный вес.

е) Отсутствие каталитического действия на реакцию.

ж) Пористая структура.

з) Термическая устойчивость при температуре реакции.

и) Химическая инертность по отношению к среде.

20 Какие материалы используют в качестве связующего при производстве химически стойких углеграфитовых материалов?

а) Добавки легкоплавких металлов.

б) Каменноугольные пеки.

в) Не используют связующие материалы.

г) Нефтяные пеки.

д) Смолы.

21 На какие типы подразделяются электроугольные углеграфитовые изделия?

а) Графитовые.

б) Осветительные угли.

в) Угольные.

г) Электрические щетки для контактов.

д) Элементные угли.

22 На какие виды подразделяются электрические щетки для контактов?

а) Графитированные.

б) Графитные.

в) Графитовые.

г) Металло-графитные.

д) Угольно-графитные.

е) Угольные.

ж) Элементные угли.

23 Какой наполнитель входит в состав графитированных электрических щеток?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Малозольные коксы.

г) Сажа.

24 Какой наполнитель входит в состав угольно-графитных электрических щеток?

а) Антрацит.

б) Графит.

в) Малозольные коксы.

г) Сажа.

25 Назовите конечную стадию обработки графитированных электрических щеток?

а) Графитация.

б) Механическая обработка.

в)Обжиг.

г) Пропитка.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Элементный состав твердых горючих ископаемых (ТГИ).

2 Механизм образования пластической угольной массы.

3 Состав органической массы углей.

4 Стадии процесса термической деструкции твердых горючих ископаемых.

5 Основные кинетические процессы термической деструкции твердых горючих ископаемых.

6 Закономерности изменения технического состава ТГИ в ряду химической зрелости.

7 Строение структурных единиц макромолекул твердых горючих ископаемых.

8 Закономерности изменения элементного состава ТГИ в ряду химической зрелости.

9 Физические свойства твердых горючих ископаемых (ТГИ).

10 Типы химических связей в природных углеродистых соединениях.

11 Групповой химический состав твердых горючих ископаемых (ТГИ).

12 Методы исследования структуры ТГИ.

13 Понятие «восстановленности» твердых горючих ископаемых (ТГИ).

14 Отощающие петрографические компоненты.

15 Спекающие петрографические компоненты.

16 Морфологический и химический состав растений - углеобразователей.

17 Влияние различных технологических факторов на качество кокса.

18 Механизм процесса коксообразования.

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

Задача 1. Определить состав топлива в рабочем состоянии, если в таблицах свойств топлив указан следующий состав: C_1^p=38,6%; H_1^p=2,6%; S_1^p=3,8%; N_1^p=0,8%; O_1^p=3,1%; W_1^p=11+2 %; A_1^p– остальное. Технический анализ показал, что действительная влажность топлива составляет W_2^p=16+2 %. Определить состав топлива при действительной влажности и его теплоту сгорания.

Задача 2. Определить элементный состав топлива в рабочем состоянии, если задано условное сухое беззольное (горючее) состояние C^r=85%; H^r=6%; S^r=4%; O^r=4%; N^r=1%, и известно, что влажность в рабочем состоянии составляет W^p=18,6+2 %, а зольность в сухом состоянии топлива A^c=10+2 %. Определить теплоту сгорания топлива.

Задача 3. Теплота сгорания топлива Q_1^p=10+2 МДж/кг при влажности W_1^p=10-5%. Определить теплоту сгорания при влажности W_2^p=20-5 %.

Задача 4. Задан состав топлива: C^c=50+2 %; H^c=5 %; S^c=1+20 %; N^c=1%; O^c=5+20 %; остальное - A^c; W^p=10-5%. Определить низшую теплоту сгорания в рабочем состоянии.

Задача 5. Дан состав газообразного топлива: CH_4=50 %; CO=10+2 %; H_2=10+2 %; остальное - N_2. Определить теплоту сгорания.

Задача 6. Задан состав топлива в газообразном состоянии: CH_4=50 %; H_2=25-2 %; CO=25-2 %. Определить тепловую мощность, если расход топлива равен B=3000 $м^3$/ч.

Задача 7. Задан состав твердого топлива: C^p=40 %; H^p=2 %; S^p=N^p=1%; O^p=2%; A^p=10%; остальное - W^p - и состав жидкого топлива: C^p=90%; H^p=6%; N^p=O^p=S^p=A^p=1%. Определить мощность топочного устройства, если известно, что расход твердого топлива составляет $B_т$=2000+50 кг/ч, а расход жидкого топлива $B_ж$=30 кг/с.

Задача 8. Влажность 125 г каменного угля при его хранении изменилась с 6,5% до 4,2%. Определить насколько изменится удельный вес угля.