

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Химическая технология рабочая программа дисциплины (модуля)

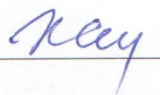
Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии		
Учебный план	04.03.01_2023_133.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 зачеты 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	242		
самостоятельная работа	32,4		
часов на контроль	43,6		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	19 4/6		10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	58	58	34	34	92	92
Лабораторные	90	90	60	60	150	150
Консультации (для студента)	2,9	2,9	1,7	1,7	4,6	4,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,25	0,25	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом			1	1	1	1
Итого ауд.	148	148	94	94	242	242
Контактная работа	151,05	151,05	96,95	96,95	248	248
Сам. работа	20,1	20,1	12,3	12,3	32,4	32,4
Часы на контроль	8,85	8,85	34,75	34,75	43,6	43,6
Итого	180	180	144	144	324	324

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Кайзер М.И.



Рабочая программа дисциплины

Химическая технология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 09.03.2023 протокол № 7

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от 10.04.2025 г. № 8
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цели: формирование базовых знаний и понятий по химической технологии, важнейшим химическим производствам и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции
1.2	Задачи: - знать основы химической технологии, способы, механизмы и условия основных технологических процессов; - знать современные достижения в области химической технологии; - владеть теоретическими основами химико-технологических процессов; - иметь общие представления о структуре химико-технологических систем, - знать типовые химико-технологические процессы производства; - понимать взаимодействие химического производства и окружающей среды; - понимать причины протекания различных химико-технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Органическая химия
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Решение задач повышенной сложности
2.1.4	Химический синтез
2.1.5	Аналитическая химия
2.1.6	Математика
2.1.7	Физика
2.1.8	Химическая экология
2.1.9	Безопасность жизнедеятельности
2.1.10	Методология самостоятельной работы студентов
2.1.11	Неорганическая химия
2.1.12	Решение задач
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологическая практика
2.2.2	Высокомолекулярные соединения
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Техника безопасности в химической лаборатории

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ИД-1.ОПК-2: Знает требования норм техники безопасности при проведении химического эксперимента	
знает: - базовую терминологию, относящуюся к основным процессам и аппаратам химической технологии; - основные понятия и законы гидродинамики, процессов тепло- и массообмена; - основные технологические критерии эффективности химико-технологического процесса и их математическое выражение; - нормы техники безопасности	
ИД-2.ОПК-2: Проводит химический эксперимент, соблюдая требования техники безопасности	
умеет: - решить типовую задачу в общем виде, применяя общие закономерности ХТ к конкретным химическим процессам, которые являются основными на химических производствах; - реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;	
ИД-3.ОПК-2: Имеет опыт проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов, химические исследования с соблюдением норм техники безопасности	
владеет: - теоретическими основами химико-технологических процессов, - лабораторными способами получения веществ с соблюдением норм техники безопасности.	

ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе
ИД-1.ОПК-6: Знает виды и способы представления результатов деятельности, принятые в профессиональном сообществе
Знает виды и способы представления результатов деятельности в рамках химической технологии, принятые в профессиональном сообществе
ИД-2.ОПК-6: Умеет предоставлять результаты своей работы в устной и письменной форме
Умеет предоставлять результаты своей работы в рамках химической технологии в устной и письменной форме
ИД-3.ОПК-6: Демонстрирует результаты своей работы в видах, принятых в профессиональном сообществе
Владеет методами демонстрации результатов своей работы в рамках химической технологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие вопросы химической технологии. Энергетически-сырьевая база, процессы и аппараты химического производства						
1.1	Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. /Лек/	6	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Сырье и обогащение сырья. Энергия в химической промышленности. /Лек/	6	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.3	Вода и ее очистка /Лек/	6	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.4	Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. /Лаб/	6	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету

1.5	Сырье и обогащение сырья. Энергия в химической промышленности. /Лаб/	6	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету
1.6	Вода и ее очистка. /Лаб/	6	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету
1.7	Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. /Ср/	6	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
1.8	Сырье и обогащение сырья. Энергия в химической промышленности. /Ср/	6	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
1.9	Вода и ее очистка. /Ср/	6	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
	Раздел 2. Технология производств неорганических веществ						
2.1	Кислоты. Производство серной, азотной, фосфорной кислот и аммиака. /Лек/	6	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные. /Лек/	6	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

2.3	Силикатная промышленность. Производство керамики, вяжущих веществ и стекла. /Лек/	6	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.4	Металлургия. Производство чугуна и стали. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	3	
2.5	Производство алюминия, хлора и щелочи. /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.6	Кислоты. Производство серной, азотной, фосфорной кислот и аммиака. /Лаб/	6	18	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету
2.7	Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные. /Лаб/	6	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету
2.8	Силикатная промышленность. Производство керамики, вяжущих веществ и стекла. /Лаб/	6	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету
2.9	Металлургия. Производство чугуна и стали. /Лаб/	6	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету

2.10	Производство алюминия, хлора и щелочи. /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачёту
2.11	Кислоты. Производство серной, азотной, фосфорной кислот и аммиака. /Ср/	6	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
2.12	Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные. /Ср/	6	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
2.13	Силикатная промышленность. Производство керамики, вяжущих веществ и стекла. /Ср/	6	2,1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
2.14	Металлургия. Производство чугуна и стали. /Ср/	6	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
2.15	Производство алюминия, хлора и щелочи. /Ср/	6	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
	Раздел 3. Промежуточная аттестация (зачёт)						
3.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	6	8,85	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

3.2	Контактная работа /КСРАтт/	6	0,15	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
	Раздел 4. Консультации						
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	2,9	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
	Раздел 5. Переработка углеродсодержащего сырья						
5.1	Химическая переработка топлива: нефти /Лек/	7	5	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
5.2	Химическая переработка топлива: угля и газа. /Лек/	7	5	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.3	Химическая переработка топлива: нефти /Лаб/	7	14	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к экзамену
5.4	Химическая переработка топлива: угля и газа. /Лаб/	7	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к экзамену
5.5	Химическая переработка топлива: нефти. /Ср/	7	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата

5.6	Химическая переработка топлива: угля и газа. /Ср/	7	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
Раздел 6. Технология основного органического синтеза							
6.1	Производство непредельных углеводородов: этилен, пропилен и ацетилен. Производство кислородсодержащих органических соединений. /Лек/	7	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
6.2	Технология высокомолекулярных соединений Производство каучука, пластмасс и волокна. /Лек/	7	12	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.3	Производство непредельных углеводородов: этилен, пропилен и ацетилен. Производство кислородсодержащих органических соединений. /Лаб/	7	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к экзамену
6.4	Технология высокомолекулярных соединений Производство каучука, пластмасс и волокна. /Лаб/	7	18	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к экзамену
6.5	Производство непредельных углеводородов: этилен, пропилен и ацетилен. Производство кислородсодержащих органических соединений. /Ср/	7	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
6.6	Технология высокомолекулярных соединений Производство каучука, пластмасс и волокна. /Ср/	7	2,3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	защита реферата
Раздел 7. Консультации							

7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	1,7	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
	Раздел 8. Промежуточная аттестация (экзамен)						
8.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
8.2	Контроль СР /КСРАтт/	7	0,25	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
8.3	Контактная работа /КонсЭк/	7	1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Химическая технология».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, рефератов, вопросов для самоконтроля, вопросов к зачету и экзамену.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Тематика рефератов

1. Современное состояние экономики РФ, РА.
2. Пути развития производства: экстенсивный и интенсивный.
3. Основные виды и ресурсы сырья.
4. Сущность комплексного использования сырья. Вторичное сырье и его переработка. Борьба за устранение отходов промышленности.
5. Перспективы добывающей промышленности в Республике Алтай.
6. Методы получения электроэнергии на ТЭС, ГЭС, АЭС.
7. Плюсы и минусы строительства Катунской (Алтайской) ГЭС
8. Новые виды энергии в химической промышленности.
9. Значение воды в химической технологии
10. Очистка сточных вод. Технологическая схема очистки.
11. История развития производства серной кислоты.
12. История развития азотнокислой промышленности.

13. Применение HNO_3 в народном хозяйстве
14. Основные месторождения фосфорного сырья
15. Промышленные методы производства фосфорной кислоты.
16. История развития минеральных удобрений
17. Влияние минеральных удобрений на физиологию растений, дозы и вынос минеральных удобрений из почвы. Типы почвы РА. Карта почвы Горного Алтая.
18. Микроудобрения, бактериальные удобрения.
19. Ядохимикаты: инсектициды, фунгициды, зооциды, гербициды. Стимуляторы роста.
20. Значение силикатной промышленности и перспективы ее развития
21. История развития металлургии. Металлургия сегодня
22. Основные месторождения металлов (карта).
23. Получение изделий из алюминия. Область применения алюминия. Алюминий 21 века.
24. Состав и классификация твердого топлива. Месторождения твердого топлива
25. Использование продуктов переработки угля в народном хозяйстве
26. Прошлое, настоящее и будущее нефтяной промышленности России
27. Характеристики основного органического синтеза.
28. Получение извести и углекислого газа при обжиге карбонатного сырья.
29. Основные виды фосфатных руд и методы их обогащения.
30. Получение экстракционной фосфорной кислоты дигидратным и полугидратным методом.
31. Основные направления фиксации атмосферного азота.
32. Виды азотных удобрений и перспективы их производства.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он в письменном виде дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций, изученных на лекционных и лабораторных занятиях.
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он в письменном виде дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде не способен ответить на вопросы

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Сущность производства двойного суперфосфата.
2. Механизм действия V_2O_5 в окислении $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$. Четырехступенчатый реактор катализа
3. Сущность каталитического крекинга. Реакции, работа катализатора. Продукты крекинга.
4. Физико-химические основы получения производства NH_3
5. Жидкое топливо. Требования предъявляемые к жидким топливам. Октановое, цетановое числа. Перспективы развития жидкого топлива.
6. Производство мочевины. Оптимальные параметры.
7. Сущность процесса ректификации нефти.
8. Технологическая схема получения чугуна.
9. Фракционная перегонка нефти.
10. Устройство ректификационной колонны.
11. Термический крекинг, реакции. Недостатки этого процесса.
12. Комплексные удобрения. Производство аммофоса.
13. Ароматизация низкооктанового бензина.
14. Калийные удобрения.
15. Сущность термического крекинга. Реакции, продукты крекинга.
16. Технологическая схема получения HNO_3 комбинированным способом.
17. Получение органического стекла из полистирола. Механизм реакции.
18. Вода. Классификация воды, требования, предъявляемые к воде. Очистка питьевой, промышленной и сточной воды. Охрана природы.
19. Сущность электрохимического способа получения алюминия.
20. Классификация удобрений.

22. Устройство ректификационной колонны.
23. Сырье, классификация сырья, основные способы обогащения сырья. Месторождения угля, нефти, газа и железной руды в России.
24. Производство портланд-цемента по мокрому способу. Бетон, железобетон и пенобетон. Процесс схватывания цемента.
25. Очистка промышленной воды.
26. Устройство реактора окисления NH_3 . Механизм действия катализатора.
27. Энергетическая база России. Перспективы топливной промышленности. Работа ТЭС, ГЭС, АЭС.
28. Основные понятия о закономерностях в химической технологии (v , τ , t , p , kat) .Моделирование.
29. Механизм реакции каталитического крекинга.
30. Производство стали. Использование ее в народном хозяйстве.
31. Методы увеличения октанового числа бензина.
32. Мартеновский способ производства стали.
33. Реактивное топливо. Перспективы развития и требования предъявляемые к реактивному топливу.
34. Технологическая схема получения простого суперфосфата.
35. Продукты переработки твердого топлива. Значение их в народном хозяйстве. Основные физико-химические процессы при выделении продуктов коксования
36. Дозы и способы внесения минеральных удобрений.
37. Моделирование химико-технологических процессов.
38. Фосфор. Фосфорные удобрения.
39. Термический крекинг. Реакции, влияние (t , P) на выход бензина.
40. Теоретические основы доменного процесса.
41. Газообразное топливо, состав. Переработка газообразного топлива. Современные трубопроводы.
42. Получение алюминия электрохимическим способом. Сорта алюминия.
43. Производство комбинированных удобрений.
44. Устройство и работа коксовых печей.
45. Механизм действия катализатора при синтезе аммиака.
46. Принцип автоматизированных систем управления физико-химическими процессами.
47. Основные параметры, влияющие на скорость химической реакции.
48. Устройство и работа реактора для синтеза мочевины.
49. Виды жидких топлив. Их значение в народном хозяйстве.
50. Стекло. Классификация стекол. Механизм варки стекла. Производство оконного стекла.
51. Азотная кислота. Теоретические основы производства. Технологическая схема производства азотной кислоты комбинированным способом.
52. Производство керамических изделий: строительного и силикатного кирпича, огнеупоров, фарфора и фаянса.
53. Производство чугуна. Шихта. Устройство и работа доменной печи. Теоретические основы доменного процесса. Сорта чугуна.
54. Основные продукты, получающиеся при производстве хлорида натрия.
55. Сырьевые ресурсы Горного Алтая
56. Классификация силикатных изделий и материалов. Типовые процессы производства силикатов.
57. Производство стали конверторным, мартеновским способом и в электропечах. Непрерывный разлив стали. Легированная сталь. Марки стали.
58. Серная кислота. Сырье. Устройство 4-х ступенчатого контактного реактора. Катализатор. Механизм реакции и условия проведения реакции.
59. Технологическая схема производства серной кислоты.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- дан достаточно полный и развернутый ответ на теоретические вопросы;
- логика и последовательность изложения имеют незначительные нарушения;
- допущены незначительные ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;
- студент может самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи;
- студент успешно выполнил все предусмотренные программой контрольные работы;
- студент успешно защитил лабораторные работы, представив правильно сделанные выводы к лабораторным опытам и оформив работу в соответствии с правилами;
- студент предоставил все необходимые рефераты, оформленные в соответствии с требованиями к оформлению рефератов.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- ответ на теоретические вопросы зачета представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теоретическим вопросам;
- присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения;
- студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины;
- отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения;
- речь неграмотная, биохимическая терминология не используется;

- дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.
- студент не выполнил все предусмотренные программой контрольные работы:
- студент не защитил лабораторные работы, или представил неверно сделанные выводы к лабораторным опытам, или оформил работу с нарушением правил оформления лабораторных работ;
- студент не предоставил все необходимые рефераты, или допустил грубые ошибки в содержании или оформлении рефератов.
-
- или
- ответ на вопрос полностью отсутствует;
- или
- отказ от ответа.

Вопросы к экзамену

1. Сущность производства двойного суперфосфата.
2. Механизм действия V_2O_5 в окислении $SO_2 \rightarrow SO_3$. Четырехступенчатый реактор катализа
3. Сущность каталитического крекинга. Реакции, работа катализатора. Продукты крекинга.
4. Физико-химические основы получения производства NH_3
5. Жидкое топливо. Требования предъявляемые к жидким топливам. Октановое, цетановое числа. Перспективы развития жидкого топлива.
6. Производство мочевины. Оптимальные параметры.
7. Сущность процесса ректификации нефти.
8. Технологическая схема получения чугуна.
9. Фракционная перегонка нефти.
10. Устройство ректификационной колонны.
11. Термический крекинг, реакции. Недостатки этого процесса.
12. Комплексные удобрения. Производство аммофоса.
13. Ароматизация низкооктанового бензина.
14. Калийные удобрения.
15. Сущность термического крекинга. Реакции, продукты крекинга.
16. Технологическая схема получения HNO_3 комбинированным способом.
17. Получение органического стекла из полистирола. Механизм реакции.
18. Вода. Классификация воды, требования, предъявляемые к воде. Очистка питьевой, промышленной и сточной воды. Охрана природы.
19. Сущность электрохимического способа получения алюминия.
20. Классификация удобрений.
21. Концентрирование азотной кислоты: физическим способом и прямым синтезом.
22. Устройство ректификационной колонны.
23. Сырье, классификация сырья, основные способы обогащения сырья. Месторождения угля, нефти, газа и железной руды в России.
24. Производство портланд-цемента по мокрому способу. Бетон, железобетон и пенобетон. Процесс схватывания цемента.
25. Очистка промышленной воды.
26. Устройство реактора окисления NH_3 . Механизм действия катализатора.
27. Энергетическая база России. Перспективы топливной промышленности. Работа ТЭС, ГЭС, АЭС.
28. Основные понятия о закономерностях в химической технологии (v , τ , t , p , kat) .Моделирование.
29. Механизм реакции каталитического крекинга.
30. Производство стали. Использование ее в народном хозяйстве.
31. Методы увеличения октанового числа бензина.
32. Мартеновский способ производства стали.
33. Реактивное топливо. Перспективы развития и требования предъявляемые к реактивному топливу.
34. Технологическая схема получения простого суперфосфата.
35. Продукты переработки твердого топлива. Значение их в народном хозяйстве. Основные физико-химические процессы при выделении продуктов коксования
36. Дозы и способы внесения минеральных удобрений.
37. Моделирование химико-технологических процессов.
38. Фосфор. Фосфорные удобрения.
39. Термический крекинг. Реакции, влияние (t , P) на выход бензина.
40. Теоретические основы доменного процесса.
41. Газообразное топливо, состав. Переработка газообразного топлива. Современные трубопроводы.
42. Получение алюминия электрохимическим способом. Сорта алюминия.
43. Производство комбинированных удобрений

45. Механизм действия катализатора при синтезе аммиака.
46. Принцип автоматизированных систем управления физико-химическими процессами.
47. Основные параметры, влияющие на скорость химической реакции.
48. Устройство и работа реактора для синтеза мочевины.
49. Виды жидких топлив. Их значение в народном хозяйстве.
50. Стекло. Классификация стекол. Механизм варки стекла. Производство оконного стекла.
51. Азотная кислота. Теоретические основы производства. Технологическая схема производства азотной кислоты комбинированным способом.
52. Производство керамических изделий: строительного и силикатного кирпича, огнеупоров, фарфора и фаянса.
53. Производство чугуна. Шихта. Устройство и работа доменной печи. Теоретические основы доменного процесса. Сорта чугуна.
54. Основные продукты, получающиеся при производстве хлорида натрия.
55. Сырьевые ресурсы Горного Алтая
56. Классификация силикатных изделий и материалов. Типовые процессы производства силикатов.
57. Производство стали конверторным, мартеновским способом и в электропечах. Непрерывный разлив стали. Легированная сталь. Марки стали.
58. Серная кислота. Сырье. Устройство 4-х ступенчатого контактного реактора. Катализатор. Механизм реакции и условия проведения реакции.
59. Технологическая схема производства серной кислоты.
60. Состав и классификация твердого топлива. Степень углефикации твердого топлива. Месторождения твердого топлива (карта).
61. Основные методы химической переработки каменных углей: пиролиз, полукоксование, коксование, гидрогенизация и газификация.
62. Коксование. Теоретические основы коксования. Устройство коксовых батарей. Улавливание продуктов коксования. Общая схема коксохимического производства.
63. Схема последовательности операций при разделении прямого коксового газа.
64. Фракции каменно-угольной смолы.
65. Гидрированием твердого топлива. Устройство газогенератора.
66. Использование продуктов переработки угля в народном хозяйстве
67. Классификация нефти.
68. Нефтепродукты
69. Общая схема переработки нефти.
70. Первичные и вторичные процессы нефтепереработки.
71. Крекинг, риформинг нефтепродуктов.
72. Классификация и состав газообразного топлива. Месторождение газа
73. Переработка природного газа физическим и химико-термическим способами.
74. Переработка крекинг-газа, коксового газа, алкилирование изобутана и получение водорода.
75. Конверсия метана, реакции и устройство конвертора.
76. Характеристики основного органического синтеза.
77. Сырье для основного органического синтеза
78. Производство ацетилена.
79. Производство спиртов: метанола и этанола.
80. Производство формальдегида.
81. Производство кислот: уксусной и высших карбоновых кислот.
82. Основные промышленные методы производства бутадиена-1,3 и изопрена.
83. Последовательные стадии производства стирола из бензола.
84. Способы производства капролактама из различного сырья. Структурная схема производства капролактама, исходя из бензола.
85. Технологические характеристики пластических масс, их классификация.
86. Полиэтилен, полистирол, фенол-формальдегидные полимерные материалы и их производство. Основные физико-химические процессы.
87. Сущность реакции поликонденсации.
88. Классификация высокомолекулярных соединений.
89. Особые свойства и строение полимеров: линейное, разветвленное (стереорегулярное), пространственное
90. Фазовое состояние полимеров; состояние аморфных полимеров: стеклообразное, высокоэластичное и вязкотекучее.
91. Способы получения полимеров:
92. а) полимеризация (радикальная или цепная, ионная: катионная и анионная);
93. б) поликонденсация: гомо-, гетерополиконденсация;
94. в) сополимеры.
95. История развития и получения каучука (доклад).
96. Натуральный каучук и его строение (конспект). Синтетический каучук. Спецкаучуки: изопреновый, хлоропреновый, бутадиеннитрильный, бутилкаучук и силиконовый.
97. Вулканизация каучуков.
98. Классификация и использование волокон

100. Методы получения химических волокон.

101. Искусственные волокна: вискозное и ацетатное. Синтетические волокна: полиамидные (капрон, нейлон, анид); полиэфирные (лавсан) и карбоцепные (нитрон, хлорин, виньол).

102. Методы формования волокон.

103. Сравнительная характеристика волокон.

104. Перспективы производства смешанных волокон

КРИТЕРИИ

оценки ответа студента на экзамене по дисциплине «Химическая технология»

- оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений, используемые при ответе примеры, иллюстрируют основные теоретические положения;
- ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии химической технологии;
- представлено правильное представление технологической схемы того или иного производства;
- студент дает ответы на дополнительные вопросы, показывающие всесторонние систематические и глубокие знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- могут быть допущены недочеты в определении понятий, написании химических формул и уравнений реакций, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной химико-технологической терминологии;
- представлено правильное представление технологической схемы того или иного производства;
- могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

- дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ на теоретические вопросы билета;
- логика и последовательность изложения имеют нарушения;
- допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;
- студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, в ответе отсутствуют выводы;
- речевое оформление требует поправок, коррекции;
- представление технологической схемы производства не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
- студент не может исправить допущенные ошибки, даже с помощью преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

- ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теоретическим вопросам;
- присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения;
- студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины;
- представление технологической схемы производства не раскрыто полностью;
- отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения;
- речь неграмотная, химико-технологическая терминология не используется;
- дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

- ответ на вопрос полностью отсутствует;

или

- отказ от ответа.

--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С.	Общая химическая технология: учебное пособие: в 2-х частях	Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012	http://www.iprbookshop.ru/64137.html
Л1.2	Закгейм А.Ю.	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие	Москва: Логос, 2012	http://www.iprbookshop.ru/9103

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Соколов Р.С.	Химическая технология : в 2-х томах. Т. 2. Metallургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных металлов: учебное пособие для вузов	Москва: ВЛАДОС, 2003	
Л2.2	Соколов Р.С.	Химическая технология: в 2-х томах. Т. 1. Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ: учебное пособие	Москва: ВЛАДОС, 2003	
Л2.3	Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И.	Технология субтропических и пищевкусных продуктов: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2004	
Л2.4	Аверьянов В.А., Баташов С.А., Белова [и др.] Н.П., Бесков В.С.	Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие	Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2010	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	Яндекс.Браузер
6.3.1.4	LibreOffice
6.3.1.5	Moodle
6.3.1.6	NVDA
6.3.1.7	MS Windows

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция
--	-------------------

	дискуссия	
--	-----------	--

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
420 A1	Лаборатория аналитической химии и химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, печь муфельная, установка для получения минеральных удобрений, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
215 A1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
420 A1	Лаборатория аналитической химии и химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, печь муфельная, установка для получения минеральных удобрений, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
215 A1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические указания по освоению дисциплин (модулей) Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины. Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну

или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить

вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Входной контроль

Пороговый уровень:

1. В технологии под серной кислотой понимают системы, состоящие из: (выбрать один ответ)
А. оксида серы (VI) и воды различного состава
Б. оксида серы (IV) и воды различного состава
2. Состав серной кислоты можно представить формулой: $n\text{SO}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$. Если при $m < n$, то это: (выбрать один ответ)
А. раствор оксида серы (VI) в моногидрате (олеум)
Б. моногидрат серной кислоты (100% -ная кислота)
3. Какую температуру кристаллизации имеют сорта серной кислоты? (выбрать один ответ)
А. Сорта серной кислоты должны иметь низкую температуру кристаллизации.
Б. Сорта серной кислоты должны иметь высокую температуру кристаллизации.
4. Какой процент серной кислоты применяется в производстве минеральных удобрений
А. 10 %
Б. 60 %
5. В каком году было первое упоминание о серной кислоте
А. 1746 год
Б. 940 год
6. Ученый, разработавший контактный способ производства серной кислоты на платиновом катализаторе:
Б. алхимик Абу-Бекр-Аль-Рарес
Б. английский ученый П.Филипс
7. Сырьем для производства серной кислоты преимущественно является:
А. Серный колчедан
Б. Газы цветной металлургии
8. Из самородных руд серу выплавляют в печах, автоклавах или непосредственно в подземных залежах. Этот метод называется:
А. метод Фраша
Б. метод Книтча
9. Окисление дисульфида железа пиритного концентрата кислородом воздуха: $\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ представляет собой:
А. необратимый некаталитический гетерогенный процесс, протекающий с выделением тепла через стадии термической диссоциации дисульфида железа
Б. обратимый каталитический гетерогенный процесс, протекающий с выделением тепла через стадии термической диссоциации дисульфида железа
10. Активатором в составе барий-алюминиево-ванадиевого катализатора при окислении оксида серы (IV) избытком кислорода печного газа является:
А. кремнезем
Б. сульфаты калия, бария и алюминия
11. Метод двойного контактирования используют для производства:
А. азотной кислоты
Б. серной кислоты
12. Абсорбция оксида серы (VI) с образованием серной кислоты: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ является:
А. Экзотермическим процессом
Б. Эндотермическим процессом
13. Чистота печного газа выше при производстве серной кислоты из :
А. серы
Б. железного колчедана
14. «Мокрый катализ» это способ производства серной кислоты из
А. сероводорода
Б. серы
15. Продуктами производства серной кислоты из сероводорода являются:
А. SO_2 , H_2O , SO_3 , O_2 , H_2SO_4 , H_2SO_3
Б. SO_2 , H_2O , SO_3 , H_2SO_4
16. Дуговой, цианамидный и аммиачный методы используют при производстве:

- А. аммиака
- Б. азотной кислоты

17. В основе циамидного метода фиксации атмосферного азота лежат реакции:

- А. $N_2 + O_2 = 2NO$
 $NO + Ca(OH)_2 + O_2 = Ca(NO_3)_2$
- Б. $CaC_2 + N_2 = CaCN_2 + C$
 $CaCN_2 + 3H_2O = 2NH_3 + CaCO_3$

18. Процесс метанирования в производстве аммиака это:

- А. основная стадия в производстве аммиака
- Б. процесс каталитического гидрирования примесей при очистке азото-водородной смеси (ABC)

19. Оптимальным давлением при производстве аммиака является давление:

- А. 32 МПа
- Б. 60 МПа

20. В производстве азотной кислоты применяют аммиак

- А. второго сорта (99, 6%)
- Б. первого сорта (99,9%)

21. Реакция разложения безводной азотной кислоты

- А. $HNO_3 = NO_2 + H_2O + O_2$
- Б. $HNO_3 = NO + N_2O + H_2O + O_2$

22. Нитрозные газы это смесь:

- А. смесь различных оксидов азота (NO_2 , N_2O_4 , NO , N_2O), элементарного азота, кислорода и паров воды.
- Б. смесь различных оксидов азота (NO_2 , N_2O_4 , NO , N_2O) и паров воды.

23. При производстве азотной кислоты комбинированным способом концентрация продукта составляет

- А. 75%
- Б. 60%

24. Концентрирование азотной кислоты в производственных условиях осуществляется

- А. серной кислотой, нитратом натрия
- Б. серной кислотой, нитратом магния

25. В основе прямого синтеза концентрированной азотной кислоты лежит реакция

- А. взаимодействия газообразного оксида азота с водой под давлением 32 МПа
 $2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$
- Б. взаимодействия жидкого тетроксид азота с водой и газообразным кислородом под давлением 5 МПа
 $2N_2O_4 + O_2 + H_2O = 4HNO_3$

26. Абсорбционная колонна –это основной аппарат в технологической схеме производства концентрированной азотной кислоты, которая состоит из

- А. 2 зон
- Б. 3 зон

27. В схеме производства разбавленной азотной кислоты операции окисления аммиака и переработки нитрозных газов различаются режимами проведения процессов. Укажите верные оптимальные условия для первой и второй стадии.

- А. Для первой стадии оптимальными условиями являются высокая температура и относительно низкое давление, для второй стадии - низкая температура и высокое давление.
- Б. Для первой стадии оптимальными условиями являются низкая температура и высокое давление, для второй стадии - высокая температура и относительно низкое давление.

Повышенный уровень:

1. Подпишите название стадий получения серной кислоты из колчедана: (сопоставьте)

1. $FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$
2. $SO_2 + O_2 = 2SO_3$
3. $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

1. окисление дисульфида железа пиритного концентрата кислородом воздуха
2. абсорбция оксида серы (VI) с образованием серной кислоты
3. каталитическое окисление оксида серы (IV) избытком кислорода печного газа

2. Получение газовой серы из сероводорода, извлекаемого при очистке горючих и технологических газов, основано на процессе неполного окисления его над твердым катализатором. Допишите реакции (сопоставьте)

1. $\text{H}_2\text{S} + 1,5\text{O}_2 = \dots$
2. $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = \dots$

1. $= \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. $= 2\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{S}_2$

3. Обжиг колчедана в токе воздуха представляет необратимый некаталитический гетерогенный процесс, протекающий с выделением тепла через стадии термической диссоциации дисульфида железа. Выберите продукты реакций (сопоставьте)

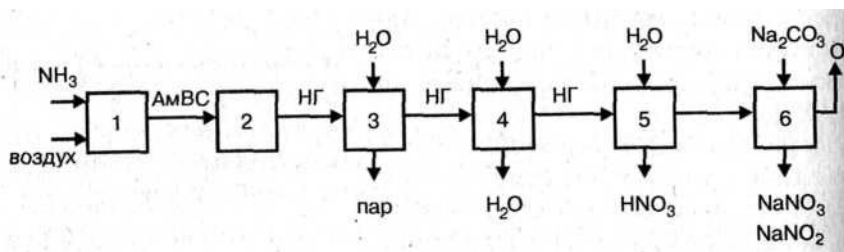
1. $2\text{FeS}_2 = \dots$
2. $\text{S}_2 + 2\text{O}_2 = \dots$
3. $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 = \dots$

1. $= 2\text{SO}_2$,
2. $= 2\text{FeS} + \text{S}_2$
3. $= 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$

4. Определите последовательность стадий механизма гетерогенного каталитического окисления аммиака

разложение комплекса с регенерацией катализатора и образованием молекул оксида азота (II) и воды	
диффузия молекул аммиака и кислорода из газовой фазы к поверхности катализатора	
хемосорбция молекул аммиака и образование комплекса	
активированная адсорбция молекул кислорода на поверхности катализатора с образованием промежуточного соединения	
диффузия продуктов реакции с поверхности катализатора в газовую фазу	

5. Распределите основные стадии производства разбавленной азотной кислоты по схеме



№	Стадия
	очистка аммиака и воздуха и их смешение,
	окисление оксида азота (II) и образование азотной кислоты
	охлаждение нитрозных газов с использованием теплоты процесса окисления
	окисление аммиака на катализаторе,
	очистка (нейтрализация) отходящих газов

7. Составьте схему производства серной кислоты из серосодержащего сырья

подготовка сырья → очистка печного газа → сырье → контактирование → сжигание (обжиг) сырья → абсорбция контактированного газа → серная кислота

Текущий контроль 1

Пороговый уровень:

1. По числу питательных элементов минеральные удобрения делятся на
 - А. простые и комплексные
 - Б. концентрированные и высококонцентрированные
 - В. твердые, жидкие, порошкообразные, кристаллические, гранулированные, растворимые и нерастворимые.
2. Фосфорные минеральные удобрения по растворимости делятся
 - А. на водорастворимые, цитратно- и труднорастворимые
 - Б. водорастворимые и нерастворимые
3. Реакция $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ это пример
 - А. процесс кальцинации
 - Б. окислительного обжига
 - В. Восстановительного обжига
4. Процесс кристаллизации представляет собой
 - А. процесс выделения твердой фазы из растворов, происходящий при перенасыщении их по отношению к образующейся твердой фазе
 - Б. процесс разрушения кристаллической структуры под воздействием растворителя с образованием гомогенной системы
 - В. процесс термической обработки материалов, заключающийся в нагреве их до заданной температуры, выдержке при этой температуре и охлаждении.
5. Выщелачивание – это частный случай
 - А. растворения
 - Б. обжига
 - В. кристаллизации
6. Высаливание – это частный случай
 - А. растворения
 - Б. кристаллизации
 - В. обжига
7. Калимагнезия – это
 - А. калийное хлоридное удобрение
 - Б. калийное безхлоридное удобрение
8. Калийное минеральное удобрение - каинит имеет состав
 - А. KCl
 - Б. $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4$
 - В. $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$
9. Сильвинит является сырьем для производства хлорида калия и имеет состав
 - А. $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 - Б. $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$
10. Флотационным и галургическим методом осуществляется производство
 - А. фосфорных удобрений
 - Б. калийных удобрений
 - В. азотных удобрений
11. В основе галургического метода производства удобрений лежит процесс
 - А. избирательного растворения и раздельной кристаллизации, основан на различии температурных коэффициентов растворимости хлоридов калия и натрия при их совместном присутствии
 - Б. селективной гидрофобизации поверхности частиц калийных минералов с помощью флото-реагентов - собирателей.
12. Ромбическая модификация нитрата аммония существует при температуре
 - А. 32°C
 - Б. 40°C
13. Нейтрализация азотной кислоты аммиаком – это...
 - А. необратимый гетерогенный процесс хемосорбции, протекающий с выделением тепла
 - Б. обратимый гомогенный процесс хемосорбции, протекающий с поглощением тепла
14. Карбамид (мочевина) имеет состав

- A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
 Б. $\text{CO}(\text{NH}_2)(\text{ONH}_2)$
 В. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

15. В производстве какого удобрения используется разомкнутая схема (без рецикла) и замкнутая схема с рециклом

- A. карбамида
 Б. нитрата аммония
 В. хлорида калия

16. Преципитат имеет состав

- A. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Б. $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 В. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

17. При производстве двойного суперфосфата используют

- A. сернокислотное разложение фосфатного сырья
 Б. фосфорнокислотное разложение фосфатного сырья
 В. азотнокислотное разложение фосфатного сырья

18. Аммофос представляет двойное (N+P) сложное комплексное удобрение, содержащее в составе

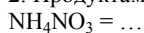
- A. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и примеси KCl
 Б. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и примеси $(\text{NH}_2)_2\text{HPO}_4$

Повышенный уровень:

1. Процесс галургического извлечения хлорида калия из сильвинита включает шесть основных стадий. Пронумеруйте стадии

	Стадия
	Измельчение сильвинитовой руды
	Выщелачивание хлорида калия из сильвинита горячим оборотным раствором (щелоком)
	Сушка хлорида калия
	Отделение горячего щелока от твердой фазы (хлорида натрия и пустой породы) и его осветление
	Охлаждение раствора и кристаллизация из него хлорида калия
	Нагревание оборотного раствора и возвращение его на стадию выщелачивания сильвинита

2. Продуктами разложения нитрата аммония (при нагревании выше 180- 200°C) являются

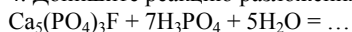


1. $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 2. $\text{N}_2\text{O} + \text{NH}_3$
 3. $\text{N}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

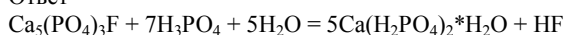
3. Пронумеруйте стадии технологической схемы производства нитрата аммония

	Стадия
	Упаривание
	Нейтрализация
	Опудривание
	Кристаллизация и гранулирование
	Охлаждение

4. Допишите реакцию разложения природных фосфатов фосфорной кислотой



Ответ



Текущий контроль 2

Пороговый уровень

1. Керамические, стеклянные и вяжущие материалы являются продуктами
 - А. силикатной промышленности
 - Б. нефтеперерабатывающей промышленности
 - В. тепловой промышленности
2. Степень спекания до пористого черепка у изделий силикатной промышленности
 - А. кирпич, фаянс, кафель, черепица, терракота, гончарные изделия, огнеупоры
 - Б. фарфор, кислотоупорные изделия для химической промышленности, тротуарные и облицовочные плитки
3. Сырьем для производства кирпича является:
 - А. глинистые минералы состава $Al_2O_3 \cdot 3-5SiO_2 \cdot nH_2O$, песок (до 50%) и соединения железа, переходящих при обжиге в окись железа (до 5 %)
 - Б. огнеупорные глины состава $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$, полевой шпат $K_2O(Na_2O) \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
4. Фарфор классифицируется на:
 - А. твердый и мягкий
 - Б. прозрачный и непрозрачный
5. Шликер – это
 - А. тонкодисперсная водная суспензия для отливки изделий сложной формы из фарфора или фаянса
 - Б. смесь глины и песка для изготовления кирпича
6. Изделие из фарфора до обжига называются
 - А. черепок
 - Б. сырец
 - В. шихта
7. Обжиг фарфора осуществляется при температуре
 - А. $2000^{\circ}C$
 - Б. $900^{\circ}C$
 - В. $500^{\circ}C$
8. Свойства стекла
 - А. высокая прозрачность, при нагревании не размягчается, низкая механическая прочность, неустойчивость к воздействию химических реагентов, высокая теплопроводность.
 - Б. высокая прозрачность, значительная механическая прочность, стойкость к воздействию химических реагентов, низкая теплопроводность, хрупкость
9. Когда впервые появилось стекло?
 - А. 600 лет назад
 - Б. 4000 лет назад
 - В. 300 лет назад
10. Варка стекла осуществляется при температуре
 - А. $700-800^{\circ}C$
 - Б. $1400-1500^{\circ}C$
 - В. $3000-3100^{\circ}C$
11. Сколько времени занимает производство стекла?
 - А. Несколько дней
 - Б. Несколько лет
 - В. Несколько часов
12. Что такое коллодий?
 - А. Раствор нитрата целлюлозы
 - Б. Песок
 - В. Сырье для производства стекла
13. Кто придумал небьющееся стекло?
 - А. Эдуард Бенедикт
 - Б. Генри Форд
 - В. Джон Любберс
14. Что изобрел Майкл Оуэнс?

- А. Новый способ производства хрусталя
- Б. Триплекс
- В. Машину для вытягивания листового стекла

15. Определите массовую долю выхода силиката Na, если при сплавлении 5 кг гидроксида натрия с песком получено 6,1 кг продукта. $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- А. 80%
- Б. 70%
- В. 85%

16. Добавление какого оксида делает стекло зеленым?

- А. CaO
- Б. Cr_2O_3
- В. MnO_2

17. Какой газ выделяется в большом количестве при производстве стекла:

- А. CH_4
- Б. CO_2
- В. H_2

18. Кислотные окислы придают стеклу

- А. повышают вязкость и химическую стойкость.
- Б. высокую механическую, термическую и химическую стойкость

19. Вспомогательными веществами в составе шихты стекла являются

- А. двуокись кремния, сульфат натрия, поташ, известняк, каолин, магнезит, доломит, глет, борная кислота
- Б. глушители, осветлители (обесцвечиватели), вещества, создающие восстановительную или окислительную среду в

расплаве

20. Промышленный способ получения извести основан на реакции

- А. $2\text{KHCO}_3 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Б. $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$

21. Мокрым и сухим способом ведется производство...

- А. портландцемента
- Б. стекла
- В. фарфора

Входной контроль

Пороговый уровень

1. Какие стадии включает металлургический процесс? (выберите несколько ответов)

- А. подготовка руды
- Б. восстановление химического соединения
- В. вторичная обработка полученного металла
- Г. добыча руды

2. Обжиг, восстановительная плавка, дистилляция - это процессы подготовки руды

- А. пирометаллургические
- Б. гидрометаллургические

3. Вторичная обработка восстановленного металла проводится для его очистки и с целью перестройки кристаллической структуры, изменения его состава и свойств. Выберите процессы вторичной обработки металла

- А. дистилляция, электролиз, закалка
- Б. Обжиг, восстановительная плавка, дистилляция

4. Сколько аллотропных модификаций имеет железо

- А. 2
- Б. 0
- В. 4

5. Феррит это твердый раствор внедрения углерода в α -железо, аустенит - твердый раствор внедрения углерода в гамма-железо. Какое из этих соединений не обладает магнитными свойствами

- А. феррит
- Б. аустенит

6. Чугуны делят на

- А. белые (пердедельные), серые (литейные) и модифицированные
- Б. углеродистые, легированные

7. Белый чугун в своем составе содержит

- А. карбид железа
- Б. графит

8. Богатые железом руды содержат его

- А. менее 30 %
- Б. более 50 %
- В. более 70 %

9. Что из чего производят

- А. чугун из стали
- Б. сталь из чугуна

10. В доменных печах получают сталь или чугун?

- А. сталь
- Б. чугун

11. Смесь твердых компонентов сырья, загружаемого в доменную печь, называется

- А. шлам
- Б. флюсы
- В. шихта

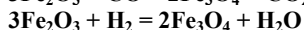
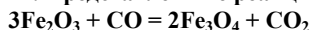
12. Флюсы вводят в шихту для

- А. создания в печи высоких температур, необходимых для протекания реакций восстановления оксидов железа
- Б. выплавки ферромарганца и высокомарганцовистых сортов литейного и пердедельного чугунов
- В. образования с пустой породой руды и золой кокса шлака

13. Методы обогащения руды: ...

- А. промывка, флотация, магнитная сепарация
- Б. агломерация, окомкование (окатывание)

14. Представленные реакции в производстве чугуна используются для



- А. превращения рудного концентрата в комки (окатыши)

- Б. улучшения агломерации руды
- В. усиления магнитных свойств руды

15. Основным принципом технологического процесса в доменной печи является

- А. принцип противотока
- Б. принцип наименьшей энергии
- В. принцип непрерывности производства

16. В соответствии с теорией А.А. Байкова восстановление оксидов железа в доменной печи протекает ступенчато ...

- А. от высших оксидов к низшим
- Б. от низших оксидов к высшим

17. Процесс восстановления оксидов железа в доменном процессе осуществляется

- А. углеродом кокса
- Б. углеродом кокса, угарным газом, водородом
- В. водородом, углеродом кокса

18. Продуктами реакций науглероживания чугуна в доменном процессе являются

- А. CO_2 , C, Fe_3C
- Б. CO_2 , C, H_2

19. Литейный чугун из всего производства чугуна составляет...

- А. 90 %
- Б. 10 %
- В. 85 %

20. Количество шлака на 1 т чугуна в доменном процессе составляет

- А. 0,1 -0,3 т
- Б. 0,3-0,6 т

21. Термином «угар металла» при производстве стали называют

- А. Fe_3O_4
- Б. Fe_2O_3
- В. FeO

22. Процесс выплавки стали состоит из 2 последовательных стадий

- А. окислительной и восстановительной
- Б. восстановительной и окислительной

23. Производительность сталеплавильного агрегата кислородно- конвертерного метода достигает

- А. 100 т/ч
- Б. 500 т/ч
- В. 300 т/ч

24. Процессы окисления и восстановления при кислородно-конверторном методе получения стали протекают

- А. в одном аппарате
- Б. в разных аппаратах

25. Операцией раскисления стали называется

- А. *восстановительный период плавки*
- Б. *окислительный период плавки*

Повышенный уровень

1. Выберите из списка и с писка и сопоставьте

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. черные металлы | 1. вольфрам, молибден, тантал, ванадий |
| 2. тугоплавкие цветные металлы | 2. марганец, железо, хром |
| 3. легкие цветные металлы | 3. алюминий, магний, титан, натрий, калий |

2. Содержание металлов в земной коре составляет в %. Выберите и сопоставьте.

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. алюминий | 1.7,5 % |
| 2. железо | 2. 4,7% |
| 3. медь | 3. 0,01 % |

3. Сопоставьте название и состав руды

1. Магнетитовая руда (магнитный железняк)
2. Гематитовая руда (красный железняк)
3. Бурый железняк
4. Сидерит (шпатовый железняк)

1. Fe_2O_3
2. Fe_3C_4
3. $2\text{Fe}_2\text{C}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
4. FeCO_3

4. Пронумеруйте основные зоны доменной печи

№	Зона печи
	колошник
	шахта
	распар
	горн
	запечник
	и

5. Пронумеруй стадии металлургического процесса

№	стадия
	сталь
	изделие
	руда
	чугун

Критерии оценки

Критерии	Оценка (баллы по МРС), уровень
За каждый верный ответ на вопрос – 1 балл, Студент выполнил 84-100 % заданий (повышенный уровень).	«отлично», 84-100%, повышенный уровень
За каждый верный ответ на вопрос – 1 балл, Студент правильно выполнил 66-83 % заданий	«хорошо», 66-83%, пороговый уровень
За каждый верный ответ на вопрос – 1 балл, Студент правильно выполнил 50-65 % заданий	«удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень
За каждый верный ответ на вопрос – 1 балл, Студент правильно выполнил менее 50 % заданий	«неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован