

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 18.06.2026 13:03:02

Уникальный программный ключ: 49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ  
канд. тех. наук, доцент, Ефанов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Химическая технология неорганических веществ

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология	
Направленность (профиль)	Технология химических производств	
Год начала обучения	2026	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	6	7

## Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Химическая технология неорганических веществ». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Химическая технология неорганических веществ»

3. Разработчик (и) Илюшина Т.С., ассистент кафедры ХХТ

4. Председатель: Сыпко К.С., кандидат химических наук, доцент базовой кафедры технологических процессов и аэрозольного производства

Члены комиссии:

Воробьева О.В., кандидат технических наук, доцент кафедры химии и химической технологии

Чердниченко Т.С., кандидат химических наук, доцент кафедры химии и химической технологии

Представитель организации-работодателя:

Степовая Н.А. – инженер 1 категории лаборатории по исследованию новых видов сырья и продуктов ЦОТК АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (профиль) Технология химических производств и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

## 1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-1 Способен организовать контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-1 анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации	не понимает типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;	не в достаточном объеме понимает типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;	понимает типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;	понимает методы получения неорганических веществ и способы выделения основных и побочных продуктов;
ИД-2 ПК-1 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	не рассчитывает параметры и выбирает аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;	не в достаточном объеме рассчитывает параметры и выбирает аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;	рассчитывает параметры и выбирает аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;	обосновывает параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного качества;
ИД-3 ПК-1 осуществляет проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	не применяет методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;	не в достаточном объеме применяет методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;	применяет методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;	применяет методы получения неорганических веществ и способами выделения основных и побочных продуктов;

<i>Компетенция: ПК-2 Способен организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</i>					
ИД-1	ПК-2	не понимает структуру отрасли технологии неорганических веществ, ее управления, систему научно-исследовательских и проектных организаций, их взаимосвязи;	не в достаточном объеме понимает структуру отрасли технологии неорганических веществ, ее управления, систему научно-исследовательских и проектных организаций, их взаимосвязи;	понимает структуру отрасли технологии неорганических веществ, ее управления, систему научно-исследовательских и проектных организаций, их взаимосвязи;	понимает основные методы очистки газообразных, жидких и твердых отходов и выбросов в многотоннажных производствах различных минеральных кислот;
ИД-2	ПК-2	не расчеты материальных и тепловых балансов с определением расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям;	не в достаточном объеме производит расчеты материальных и тепловых балансов с определением расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям ;	производит расчеты материальных и тепловых балансов с определением расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям ;	выявляет недостатки и намечает пути совершенствования существующего производства;
ИД-3	ПК-2	не применяет методы расчета материальных и тепловых балансов с определением расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям;	не в достаточном объеме применяет методы расчета материальных и тепловых балансов с определением расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям ;	применяет методы расчета материальных и тепловых балансов с определением расходных коэффициентов по сырью, воде, тепло- и энергоносителям ;	применяет методы выявления недостатков и путей совершенствования существующего производства;

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной

аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
форма обучения очная семестр 6, заочная 4			
1.	a	К комплексным удобрениям относится: а) моноаммонийфосфат б) карбамид в) двойной суперфосфат г) аммиачная селитра	ПК-1
2.	a	При производстве аммиака в качестве исходного сырья используется а) метан и воздух б) метан и оксид углерода(II) в) азот и оксид углерода(II) г) метан и вода	ПК-2
3.	c	При организации химических производств для наиболее полного использования теплоты химических реакций применяют следующие принципы а) противоток (прямоток) веществ, введение катализатора, повышение давления, повышение концентрации реагирующих веществ б) создание смежных производств (по переработке отходов) в) теплообмен, утилизацию теплоты реакций г) автоматизацию вредных производств, утилизацию отходов, нейтрализацию выбросов в атмосферу	ПК-1
4.	1-б 2-с 3-а	Установите соответствие между исходным сырьем и продуктом: 1) Азотная кислота и аммиака 2) Диоксид углерода и аммиак 3) фосфорная кислота и аммиак  а) Аммофос б) Аммиачная селитра в) Карбамид	ПК-1

5.	1-a 2-b 3-c 4-d	<p>Установите соответствие между понятием и определением классификации удобрений по агрохимическому действию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) предназначены для непосредственного питания растений, содержат необходимые для растений макро- и микроэлементы.</li> <li>2) применяют для химического, физического воздействия на почву с целью улучшения условий использования удобрений; например, для нейтрализации кислотности почв, в частности торфяных, применяют молотые известняк или доломит.</li> <li>3) содержат какой-либо один из элементов питания растений – азот, фосфор, калий или микроэлементы.</li> <li>4) содержат не менее двух питательных элементов.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Прямые удобрения</li> <li>b) Косвенные удобрения</li> <li>c) Простые удобрения</li> <li>d) Комплексные удобрения</li> </ol>	ПК-1
6.	1-b 2-a 3-c	<p>Установите соответствие между понятием и определением свойств минеральных удобрений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) характеризует способность минеральных удобрений поглощать влагу из воздуха.</li> <li>2) свойство дисперсного материала образовывать агломераты различной величины и прочности при определенных внешних условиях.</li> <li>3) способность к равномерному рассеву удобрений – зависит, прежде всего, от их сыпучести (подвижности) и гранулометрического состава.</li> <li>4) свойство гранул минеральных удобрений, характеризующее их способность сохранять размеры и форму под воздействием внешних сил.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Слеживаемость</li> <li>b) Гигроскопичность</li> <li>c) Рассеиваемость</li> </ol>	ПК-1

		d) Прочность	
7.	d c a b	Установите правильную последовательность стадий получения серной кислоты a) абсорбция SO <sub>3</sub> , приводящая к образованию H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; b) очистка отходящих газов. c) окисление SO <sub>2</sub> с целью получения SO <sub>3</sub> ; d) получение SO <sub>2</sub> ;	ПК-2
8.	a c b d	Установите правильную последовательность стадий получения простого суперфосфата a) Смешение фосфата с серной кислотой b) Дозревание суперфосфата на складе c) Образование и затвердевание суперфосфатной пульпы d) Нейтрализация и гранулирование	ПК-1
9.	c a b	Установите правильную последовательность основных стадий получения экстракционной фосфорной кислоты: a) охлаждение суспензии b) фильтрация и отмывка (фосфогипса) c) разложение природных фосфатов смесью серной и фосфорной кислот	ПК-1
10.	Механические	Известные методы переработки природных фосфатов можно разбить на 3 группы: 1. _____ т. е. фосфатное сырье подвергают тонкому помолу на специальных мельницах с получением фосфоритной муки. 2. Термические: восстановление природных фосфатов углеродом при высоких температурах с извлечением элементарного фосфора; б) гидротермические – с применением пара. 3. Кислотное разложение	ПК-2
11.	Гранулометрический	_____ состав – процентное содержание отдельных фракций удобрения, полученных путем рассева на ситах различного диаметра	ПК-2
12.	фосфориты	Природные фосфатные руды делятся на две группы – апатиты и	ПК-2

13.	$\omega(N_2) = \frac{Mr(N)}{Mr(NaNO_3)} = 14/85 = 16.5\%$	Рассчитайте массовую долю азота в удобрении, состав которого выражен формулой: $NaNO_3$	ПК-1
14.	$\omega(K_2O) = \frac{Mr(K_2O)}{Mr(KNO_3)} = 14/101 = 14\%$	Рассчитайте содержание питательных элементов в удобрении, состав которого выражен формулой: $KNO_3$	ПК-1
15.	$\omega(N_2) = \frac{Mr(N)}{Mr((NH_4)_2SO_4)} = 28/132 = 21.2\%$	Рассчитайте массовую долю азота в удобрении, состав которого выражен формулой: $(NH_4)_2SO_4$	ПК-1
16.		Охарактеризуйте азотные удобрения. Перечислите формы соединений	ПК-2
17.		Охарактеризуйте фосфорные удобрения. Приведите классификацию по степени усвояемости растениями и растворимости	ПК-2
18.		Охарактеризуйте комплексные удобрения. Приведите классификацию по характеру производства.	ПК-2
19.		Что такое безбалластные удобрения?	ПК-2
20.		Охарактеризуйте свойства минеральных удобрений	ПК-2
21.		Что является фосфатным сырьем?	ПК-1
22.		Назовите методы переработки природных фосфатов	ПК-2
23.		Дайте определение понятию «Удобрения»	ПК-2
24.		Охарактеризуйте три режима экстракции: дигидратный, полугидратный, ангидритный.	ПК-2
25.		Основные стадии оформления камерного способа производства двойного суперфосфата	ПК-1
26.		Перечислите способы получения сложных удобрений.	ПК-2
27.		Перечислите разновидности технологических схем производства аммофоса	ПК-2
28.		Перечислите стадии производства аммонийной селитры	ПК-1
29.		Назовите оптимальные условия синтеза карбамида	ПК-2
30.		Назовите основные стадии процесса производства карбамида	ПК-1

## **2. Описание шкалы оценивания**

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

*Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.*

## **3. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.