

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невномыкского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 13.06.2025 16:28:30

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

Ефанов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Технология связанного азота

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

18.03.01 Химическая технология
Технология химических производств
2025
очная
7

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Технология связанного азота». 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) «Технология связанного азота»

3. Разработчик (и) Василенко Е.З., старший преподаватель кафедры ХТМиАХП

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Чередниченко Т.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития 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 показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвор ительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 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): Индикатор: ПК-1 ИД-1 анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации	не понимает свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для соблюдения технологическ ого регламента;	не в достаточном объеме понимает свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для соблюдения технологическог о регламента;	понимает свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для соблюдения технологическог о регламента;	понимает технологии и системы экологичес кого менеджмен та при проведении испытаний с использова нием технически х средств;
ПК-1 ИД-2 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	не использует знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач по выпуску продукции в строгом соответствии с техническими требованиями;	не в достаточном объеме использует знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач по выпуску продукции в строгом соответствии с техническими требованиями;	использует знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач по выпуску продукции в строгом соответствии с техническими требованиями;	исследует выполнять работы по сбору и накоплени ю данных при разработке технологич еских процессов;
ПК-1 ИД-3 осуществляет проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	не применяет методы и способы определения параметров типовых	не в достаточном объеме применяет методы и способы	применяет методы и способы определения параметров типовых	разрабатыв ает навыками выбора технически х устройств

	гетерогенных процессов ТНВ и оценки их влияния на показатели качества целевой продукции;	определения параметров типовых гетерогенных процессов ТНВ и оценки их влияния на показатели качества целевой продукции;	гетерогенных процессов ТНВ и оценки их влияния на показатели качества целевой продукции;	и технологий с учетом экологических последствий их применения для подготовки проекта плана мероприятий по использованию сырья в дополнительных производственных целях;
<i>Компетенция: ПК-2 Способен организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</i>				
ПК-2 ИД-1 осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	не понимает основные показатели физико-химических и товарных характеристик сырья, материалов и готовой продукции;	не в достаточном объеме понимает основные показатели физико-химических и товарных характеристик сырья, материалов и готовой продукции;	понимает основные показатели физико-химических и товарных характеристик сырья, материалов и готовой продукции;	понимает основные показатели физико-химических и товарных характеристик сырья, материалов и готовой продукции, и методы их анализа, регламентированные в отрасли;
ПК-2 ИД-2 осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	не анализирует методы статистической обработки результатов анализа;	не в достаточном объеме анализирует методы статистической обработки результатов анализа;	анализирует методы статистической обработки результатов анализа;	применяет навыки установления взаимосвязи между оценкой качества сырья и параметрами продукции;

ПК-2 ИД-3 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	не применяет методы статистическо й обработки результатов анализа;	не в достаточном объеме применяет методы статистической обработки результатов анализа;	применяет методы статистическо й обработки результатов анализа;	участвует навыками установления взаимосвязи между оценкой качества сырья и параметрами продукции;
--	---	---	--	--

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 7 заочная семестр 7,8	
1.	a	Состав катализаторов паровой конверсии природного газа а) катализаторы смешанного и нанесенного типа на носителе α - Al_2O_3 б) цинк, хром, медные контактные массы в) ванадиевые контактные массы г) железохромовые катализаторы никелевые	ПК-1
2.	a	Паровая конверсия природного газа характеризуется уравнением: а) $CH_4 + H_2O \leftrightarrow 3H_2 + CO$ б) $CH_4 + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO$ в) $CH_4 + H_2O \rightarrow H_2 + CO$ г) $CH_4 + 2H_2O \leftrightarrow 8H_2 + CO_2$	ПК-2
3.	c	Состав катализаторов низкотемпературной конверсии CO а) железохромовые контактные массы б) ванадиевые контактные массы в) цинк, хром, медные контактные массы г) никелевые катализаторы смешанного и нанесенного типа на носителе α - Al_2O_3	ПК-1
4.	1-б 2-с 3-а	Установите соответствие между уравнением химической реакции и процессом: 1) Паровая конверсия природного газа 2) Паровоздушная конверсия природного газа 3) Реакция газификации твердого топлива а) $C + O_2 \rightarrow CO_2$	ПК-1

		b) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}$ c) $\text{CH}_4 + 0,5\text{O}_2 \leftrightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2$	
5.	1-a 2-b 3-c	Установите соответствие между используемым катализатором и процессом: 1) алюмокобальтмолибденовые 2) железохромовые катализаторы 3) железный катализатор, промотированный добавками а) сероочистка природного газа б) конверсии СО с) синтез аммиака	ПК-1
6.	1-b 2-a 3-c	Установите соответствие между исходными компонентами и конечным продуктом: 1) Азот и водород 2) Углекислый газ и аммиак 3) Аммиак и азотная кислота а) карбамид б) аммиака с) аммиачная селитра	ПК-1
7.	d c a b e	Установите правильную последовательность стадий механизма гетерогенно-каталитических процессов, протекающих на поверхности твёрдого тела при синтезе аммиака: а) адсорбция водорода на адсорбированном азоте; б) десорбция аммиака с поверхности катализатора; с) активированная адсорбция азота на катализаторе; д) диффузия азота и водорода из газового слоя к поверхности катализатора и его порам; е) диффузия аммиака в общий газовый поток.	ПК-2
8.	a c b	Установите правильную последовательность стадий получения аммиака а) сероочистка природного газа	ПК-1

	d e	b) конверсия CO c) паровая и паровоздушная конверсия природного газа d) МДЭА очистка e) метанирование	
9.	c a b	Установите правильную последовательность стадий получения азотной кислоты: a) Окисление оксида азота (II) до оксида азота (IV) кислородом воздуха b) Поглощение оксида азота (IV) водой в присутствии избытка кислорода c) Каталитическое окисление аммиака	ПК-1
10.	гидрирование	Сероочистка природного газа от сернистых соединений осуществляется в две ступени: I-я ступень – _____ органических сернистых соединений в сероводород; II-я ступень – поглощение сероводорода.	ПК-2
11.	гигроскопичностью	Аммиачная селитра отличается большой _____, что является одной из причин ее слеживаемости.	ПК-2
12.	карбамида	Производство _____ заключается во взаимодействии NH ₃ и CO ₂ при 150 – 220°C, 7-100 МПа, в дистилляции продуктов синтеза (плава) и в переработке получаемых растворов в готовый продукт.	ПК-2
13.	$A = A_0 U^{-0,278}$ $A = 302 \cdot 20000^{-0,278}$ $lqA = 1,28$ $A = 19,05\%(\text{об.})$	Определить содержание аммиака в газе на выходе из колонны, если коэффициент, зависящий от давления и температуры составляет 302, а объемная скорость – 20000 ч ⁻¹ .	ПК-1
14.	$q = \Delta Q/i = 43303727,6 / 3173,8$ $= 13644 \text{ кг} = 13,6 \text{ т пара}$	Определить производительность котла, если количество теплоты, передаваемое от газа пару в котле составляет 43303727,6 кДж; энтальпия получаемого пара, равна 3173,8 кДж/кг.	ПК-1
15.	$q = \Pi/24 = 1360 / 24 = 56,7 \text{ т/ч}$	Производительность установки нейтрализации в производстве аммиачной селитры – 1360 т/сут. Определите часовую	ПК-1

		производительность процесса.	
16.		Охарактеризуйте способы фиксации атмосферного азота: цианомидный, дуговой, синтез аммиака	ПК-2
17.		Назовите стадии сероочистки природного газа	ПК-1
18.		Охарактеризуйте катализаторы гидрирования сераорганических соединений	ПК-1
19.		Перечислите основные методы очистки от диоксида углерода в производстве аммиака	ПК-2
20.		Охарактеризуйте механизм реакции синтеза аммиака	ПК-2
21.		Охарактеризуйте катализаторы синтеза аммиака	ПК-2
22.		Влияние важнейших факторов на показатели процесса синтеза аммиака	ПК-1
23.		Дайте определение понятию «Технологический режим»	ПК-2
24.		Дайте определение понятию «Оптимальные условия ведения процесса»	ПК-2
25.		Дайте определение понятию «Оптимальный температурный режим»	ПК-1
26.		На какие группы делятся системы производства разбавленной азотной кислоты в зависимости от применяемого давления?	ПК-2
27.		Основы очистки «хвостовых» газов от оксидов азота	ПК-2
28.		Перечислите способы получения концентрированной азотной кислоты	ПК-1
29.		Характеристика используемых кондиционирующих добавок в производстве аммиачной селитры	ПК-2
30.		Основы синтеза карбамида	ПК-1

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он 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, если он 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, если он 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.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он освоил все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он 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.

** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий*