

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 18.06.2026 13:35:53

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. техн. наук, доцент Ефанов А.В.

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

Экологическая безопасность при проектировании технологического оборудования

Направление подготовки/специальность	15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)/специализация	Проектирование технологического оборудования
Год начала обучения	2026
Форма обучения	заочная
Реализуется в семестре	2

## Предисловие

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экологическая безопасность при проектировании технологического оборудования».
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Экологическая безопасность при проектировании технологического оборудования».
3. Разработчик: Василенко Е.З., старший преподаватель кафедры машин и аппаратов химических производств
4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Петенёв А.Н., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Члены комиссии:

Кукинова Г.В., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Романенко Е.С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., кандидат технических наук, доцент, начальник сектора сопровождения проектов технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: ФОС рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Экологическая безопасность при проектировании технологического оборудования».

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-3 Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-3 подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	не понимает методы подготовки отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;	понимает методы подготовки отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения, но допускает ошибки;	понимает методы подготовки отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;	понимает мероприятия по комплексному использованию сырья и изысканию способов утилизации отходов производства;
ИД-2 ПК-3 осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	не оценивает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения;	оценивает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, но допускает ошибки;	оценивает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения;	разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья и изысканию способов утилизации отходов производства;
ИД-3 ПК-3 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	не применяет методики выборки оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения;	применяет методики выборки оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, но допускает ошибки;	применяет методики выборки оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения;	применяет методы разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и изысканию способов утилизации отходов производства;
<i>Компетенция: ПК-5 Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</i>				
ИД-1 ПК-5 анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического	не понимает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований	понимает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества,	понимает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований	понимает мероприятия по замене дефицитных материалов и изысканию способов

обслуживания и ремонта ГПС	качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства;	надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства, но допускает ошибки;	качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства;	утилизации отходов производства;
ИД-2 ПК-5 осуществляет контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС	не оценивает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства;	оценивает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства, но допускает ошибки;	оценивает оптимальные решения при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства;	разрабатывает мероприятия по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства;
ИД-3 ПК-5 осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении	не применяет методики выборки оптимальных решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства;	применяет методики выборки оптимальных решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства, но допускает ошибки;	применяет методики выборки оптимальных решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства;	применяет методы разработки мероприятий по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов 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 заочная – семестр 2			
1.	а	<p>Осаждение частиц пыли на поверхность капель или пленки жидкости за счет сил инерции и броуновского движения называется:</p> <p>а) мокрая очистка                      б) фильтрация                      в) сухая очистка называется:                      г) центрифугирование</p>	ПК-5
2.	а	<p>Аэрозоль с размерами твердых взвешенных частиц (продуктов сгорания) от 0,1 до 10 мкм называется:</p> <p>а) дым                      б) пыль                      в) туман                      г) смог</p>	ПК-3
3.	с	<p>Технология выделения из сточных вод тонкосuspendированных и коллоидных веществ с помощью пузырьков газа (воздуха) аэрацией называется:</p> <p>а) коагуляция                      б) фильтрование                      в) флотация                      г) аэробная очистка</p>	ПК-5
4.	1-б 2-с 3-а	<p>Установите соответствие между понятием и определением видов очистки сточных вод, используемых на предприятиях:</p> <p>1) Процесс укрупнения дисперсных частиц за счёт их взаимодействия и объединения в агрегаты.                      2) Процесс извлечения из сточных вод грубодисперсных примесей, которые под действием силы тяжести оседают на дно, а под воздействием выталкивающих сил всплывают на его поверхность.                      3) Процесс очистки сточных вод от мелкодисперсных твердых</p>	ПК-5

		<p>примесей, которые не улавливаются другими методами механической очистки.</p> <p>а) фильтрование  б) коагуляция  с) отстаивание</p>	
5.	<p>1-а  2-б  3-с</p>	<p>Установите соответствие между понятием и определением аппаратов для очистки газообразных соединений, используемых на предприятиях:</p> <p>1) Аппараты для выделения твердых частиц из запыленного газа под действием центробежных сил, возникающих во вращающемся потоке газа.  2) Аппараты, в которых твердые частицы улавливаются жидкостью.  3) Аппараты в которых пыль оседает на пленку жидкости, создаваемую за счет вращения рабочего колеса или тангенциальной подачи жидкости.</p> <p>а) Циклоны  б) Мокрые или гидравлические пылеуловители  с) Механические и центробежные скрубберы</p>	ПК-3
6.	<p>1-б  2-а  3-с</p>	<p>Установите соответствие между понятием и определением:</p> <p>1) Твердые частицы различных размеров (5-100 мкм) и различного происхождения  2) Осадок в виде мелких частиц, выделяющихся при отстаивании или фильтровании жидкости  3) Несгораемый остаток минеральных примесей топлива</p> <p>а) шлам  б) пыль  с) зола</p>	ПК-3
7.	<p>а  б</p>	<p>Установите последовательность этапов возможной технологической схемы переработки отходов на мусороперерабатывающих заводах</p>	ПК-3

	c	(МПЗ): а) прием и подготовка отходов, включающий приемный бункер, питатели, транспортеры, магнитные сепараторы; б) биотермический процесс в горизонтальных вращающихся барабанах; с) обработка отходов, включающий грохот, магнитный сепаратор, дробилки	
8.	a c b d	Установите последовательность очистки сточных вод на предприятии а) сооружения механической очистки б) сооружения по обеззараживанию сточных вод с) сооружения глубокой очистки д) сооружения по обработке осадка	ПК-5
9.	c a d b	Установите правильную последовательность оптимального способа переработки твердых производственных отходов. а) Измельчение. В результате измельчения материал становится размером, достаточным для осуществления дальнейшей переработки. б) Высушивание дробленых отходов, при необходимости – смешение со стабилизаторами, наполнителями и другими ингредиентами и гранулирование. с) Сортировка отходов, отделение посторонних включений (ветошь, остатки деревянной или бумажной тары, металлических предметов и т.д.) д) Измельченный материал отмывают от загрязнений и еще раз отделяют от посторонних примесей.	ПК-5
10.	Утилизация	_____ – это употребление с пользой, например, извлечение ценных компонентов из отходов с последующим сжиганием, пиролизом или сбраживанием с целью получения энергии и сырья для других производств	ПК-3
11.	Барботирование	_____ – это пропускание через жидкости сильную струю	ПК-3

		газа по перфорированной трубке или через перфорированную перегородку (сетку)	
12.	Аэрация	_____ – это поступление воздуха в среду (воду, почву и т.д.) естественным или искусственным путем	ПК-3
13.	$\text{КОП} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{M_i}{\text{ПДК}_{\text{сс1}}} \right)^\alpha$ $\text{КОП} = \left( \frac{15000}{60} \right)^1 = 250$	Определите значение коэффициента категории опасности предприятия (КОП), если масса выбрасываемого вещества составляет 15000 т/год, среднесуточная предельно допустимая концентрация данного вещества 60 мг/м <sup>3</sup> . Коэффициент $\alpha$ , зависящий от класса опасности данного вещества 1.	ПК-3
14.	$Q = (\pi \cdot D^2 \cdot V) / 4$ $= (3,14 \cdot 0,8^2 \cdot 8,2) / 4 = 4,1 \text{ м}^3/\text{с}$	Определите объем газовой смеси Q для круглого устья если диаметр устья трубы (D) составляет 0,8 м, скорость потока газовой смеси (V) 8,2 м/с. Ответ округлите до десятых.	ПК-5
15.	$\text{ПДС} = q \cdot C_{\text{ПДС}}$ $C_{\text{ПДС}} = n \cdot (\text{ПДК} - C_{\text{ф}}) + C_{\text{ф}}$ $C_{\text{ПДС}} = 160 \cdot (0,5 - 0,02) + 0,02 = 77$ $\text{ПДС} = 1,2 \cdot 77 = 92,4 \text{ г/м}^3$	Рассчитайте предельно допустимый сброс в водный объект бензола, если фоновая концентрация загрязняющего вещества (C <sub>ф</sub> ) 0,02 г/м <sup>3</sup> , расход сточных вод (q) 1,2 м <sup>3</sup> /с, кратность общего разбавления n=160, ПДК=0,5 мг/л.	ПК-3
16.		Дайте определение понятия «Очистка газа»	ПК-3
17.		Назовите три группы сухих пылеуловителей	ПК-5
18.		Дайте определение понятия «Очистка сточных вод»	ПК-3
19.		Дайте определение понятия «Аэротенк»	ПК-5
20.		Дайте определение понятия «Метантенк»	ПК-5
21.		Дайте определение понятия «Песколовки»	ПК-3
22.		Дайте определение понятия «Флотация»	ПК-3
23.		Дайте определение понятия «Мокрая очистка»	ПК-5
24.		Дайте определение понятия «Флокуляция»	ПК-3
25.		Назовите свойства, которые подлежат контролю при анализе состава сточных вод	ПК-3
26.		Дайте определение понятия «Биофильтры»	ПК-5
27.		Дайте определение понятия «Рекуперация»	ПК-3
28.		Дайте определение понятия «Утилизация»	ПК-3
29.		Дайте определение понятия «Шлам»	ПК-3

30.		Дайте определение понятия «Эмульсия»	ПК-3
-----	--	--------------------------------------	------

## **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.