

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)**

Направления и перспективы развития химического 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	1

## Предисловие

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Направления и перспективы развития химического оборудования».
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Направления и перспективы развития химического 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 «Направления и перспективы развития химического 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-2 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-2 анализирует проведение экспериментов в соответствии установленными полномочиями	не понимает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	понимает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, но допускает ошибки;	понимает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	понимает основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ;
ИД-2 ПК-2 осуществляет оформление результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	не осуществляет применение методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	осуществляет применение методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, но допускает ошибки;	осуществляет применение методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	проводит мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;
ИД-3 ПК-2 осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	не применяет способность применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин	применяет способность применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических	применяет способность применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических	применяет способность проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных

		нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, но допускает ошибки;	процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;
<i>Компетенция: ПК-3 Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</i>					
ИД-1 подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	ПК-3	не понимает изучение конструкции типовых машин и аппаратов химических производств; приобретение навыков исследования и анализа их эксплуатационно-технологических характеристик;	понимает изучение конструкции типовых машин и аппаратов химических производств; приобретение навыков исследования и анализа их эксплуатационно-технологических характеристик, но допускает ошибки;	понимает изучение конструкции типовых машин и аппаратов химических производств; приобретение навыков исследования и анализа их эксплуатационно-технологических характеристик;	понимает методы организации развития творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия;
ИД-2 осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	ПК-3	не оценивает изучение методики расчета при проектировании машин и аппаратов отрасли с определением оптимальных габаритов конструкции, а также для оптимизации технологических режимов процессов в них;	оценивает изучение методики расчета при проектировании машин и аппаратов отрасли с определением оптимальных габаритов конструкции, а также для оптимизации технологических режимов процессов в них, но допускает ошибки;	оценивает изучение методики расчета при проектировании машин и аппаратов отрасли с определением оптимальных габаритов конструкции, а также для оптимизации технологических режимов процессов в них;	организовывает развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия;
ИД-3 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-3	не применяет получение навыков осуществления выбора технологического оборудования; изучение технологического процесса, осуществляемого в конкретной	применяет получение навыков осуществления выбора технологического оборудования; изучение технологического процесса, осуществляемого в конкретной технологического	применяет получение навыков осуществления выбора технологического оборудования; изучение технологического процесса, осуществляемого в конкретной	применяет методы организации развития творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной

	единице технологического оборудования	оборудования, но допускает ошибки	единице технологическог о оборудования	науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающи х эффективную работу подразделения, предприятия;
--	---	--------------------------------------	--	--

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 1	
1.	с	Эксперимент имеет две взаимосвязанных функции. Из представленного к ним НЕ относится: а) опытная проверка гипотез и теорий б) формирование новых научных концепций с) заинтересованное отношение к изучаемому предмету	ПК-2
2.	а	Эксперимент как один из основных эмпирических методов научного исследования – это... а) активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса б) познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов с) мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей и одновременное выделение одной или нескольких интересующих исследователя сторон изучаемого объекта д) целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств (ощущение, восприятие, представление)	ПК-2
3.	b	Совокупность общенаучных методологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем – это... а) синтез б) системный подход с) метод индукции д) метод дедукции	ПК-2
4.	с а d	Установите правильную последовательность основных этапов энергетической экспертизы	ПК-3

	b	<p>a) выявление и структуризацию целей;</p> <p>b) рекомендации по разработке новой системы.</p> <p>c) диагностика ХТС или ее подсистем;</p> <p>d) выбор и оценку альтернатив путей решения проблемы;</p>	
5.	<p>a</p> <p>b</p> <p>d</p> <p>c</p> <p>e</p> <p>f</p>	<p>Установите правильную последовательность основных стадий энергетических обследований</p> <p>a) оценка и анализ энергопотребления и затрат</p> <p>b) инструментальное обследование, оценка и анализ энергетических потоков</p> <p>c) разработка мероприятий по повышению энергоэффективности и снижению затрат на энергопотребление</p> <p>d) критическое рассмотрение энергетических потоков</p> <p>e) технико-экономическая оценка разработанных мероприятий по повышению энергоэффективности и затрат на энергопотребление.</p> <p>f) представление результатов</p>	ПК-3
6.	<p>d</p> <p>c</p> <p>a</p> <p>b</p>	<p>Установите правильную последовательность структурных частей химико-технологической системы</p> <p>a) выделение целевого продукта</p> <p>b) очистка и утилизация отходов</p> <p>c) переработка сырья</p> <p>d) подготовка сырья</p>	ПК-3
7.	<p>1-a</p> <p>2-b</p> <p>3-c</p>	<p>Установите соответствие между технологическим показателем эффективности процесса и его математической формулой:</p> <p>1) Интенсивность процесса</p> <p>2) Степень превращения</p> <p>3) Выход продукта</p> <p>a) <math>U=II/V</math></p> <p>b) <math>X=(G_0-G)/G_0</math></p> <p>c) <math>\eta= G_{np}/G_{max}</math></p>	ПК-3
8.	1-b	Установите соответствие:	ПК-3

	2-с 3-а	<p>1) Процессы, используемые в химической технологии, протекающие в дисперсной системе, состоящей из дисперсионной среды и дисперсной фазы</p> <p>2) Процессы, используемы для подвода и отвода тепла. В химической промышленности они характеризуются широким диапазоном температур и количеством перерабатываемого тепла.</p> <p>3) Процессы, характеризующиеся переносом вещества между фазами</p> <p>а) адсорбция б) псевдооживление с) выпаривание</p>	
9.	1-б 2-а 3-с	<p>Установите соответствие между понятием и определением:</p> <p>1) сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объёме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте.</p> <p>2) договор (контракт), предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.</p> <p>3) обследование энергопотребляющих объектов и процессов с разработкой соответствующих рекомендаций и мероприятий по энергосбережению, снижению издержек в системах энергообеспечения и потребления.</p> <p>а) Энергосервисный договор (контракт) б) Энергетическое обследование с) Энергоаудит</p>	ПК-3
10.	Метод	_____ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования	ПК-2

		действительности при достижении определенных результатов.	
11.	Ресурсосбережение	_____ - это организационная, экономическая, техническая, научная, практическая и информационная деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов.	ПК-3
12.	подготовительном	Определение объекта и предмета, цели и задач происходит на этапе научного исследования.	ПК-2
13.	$\eta_o = \frac{344,97}{389,72} = 0,885.$	Определить эксергетический КПД камеры смешения, если эксергия, отводимая из системы равна 344,97 кДж, а эксергия, подводимая в систему – 389,72 кДж.	ПК-3
14.	$V_{п} = M_{ч}/M_{с}=1500/2000=0,75$	Определить выход годного продукта при первичной обработке сырья (выражает отношение количества произведенного продукта к количеству фактически израсходованного сырья), если чистая масса произведенной продукции – 1500 т, а масса расходуемого конкретного вида сырья или материала – 2000 т.	ПК-3
15.	<p>Норма расхода материалов на одну деталь равна:  <math>N_p = V_{чн} + O_v + P_b = 2,5 + 0,24 + 0 = 2,74</math>  <math>V_{чн}</math> – чистый вес (расход) материала на изделие,  <math>O_v</math> – отходы возвратные,  <math>P_b</math> – потери безвозвратные.          Общая потребность в материалах:  <math>2,74 \times 100\ 000 = 274\ 000</math>          Коэффициент использования материала:  <math>K_{исп} = \frac{V_{чн}}{N_p} = \frac{2,5}{2,74} = 0,91</math></p>	<p>Годовая производственная программа предприятия – 100 тыс. деталей. Масса детали – 2,5 кг. Технологические отходы 240 гр.          Определите норму расхода материалов на одну деталь, общую потребность в материалах, вычислите коэффициент использования материала.</p>	ПК-3

16.	Что относится характерным признакам научного исследования?	ПК-2
17.	Дайте определение понятию «эксперимент»	ПК-2
18.	В чем заключается оформление результатов исследований и разработок?	ПК-2
19.	Дайте определение понятию «Проектирование химического оборудования»	ПК-3
20.	Дайте определение понятию «Конструирование химического оборудования»	ПК-3
21.	Основные требования, предъявляемые к конструкциям машин	ПК-3
22.	Что предполагает конструктивное совершенство проектирования оборудования?	ПК-3
23.	Основные этапы разработки нестандартного технологического оборудования.	ПК-3
24.	Дайте определение понятию «Рабочая температура»	ПК-3
25.	Дайте определение понятию «Пробное давление»	ПК-3
26.	Дайте определение понятию «Допускаемое напряжение»	ПК-3
27.	Дайте определение понятию «Безопасность эксплуатации проектируемого оборудования»	ПК-3
28.	Какой нормативной технической документации должно соответствовать проектируемое оборудование	ПК-3
29.	Структура промышленного комплекса	ПК-3
30.	Оборудование для подготовки сырья	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.