

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 07.05.2024 16:20:54

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)

Физическая химия

Направление подготовки/специальность	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)/специализация	Технология химических производств
Год начала обучения	2024
Форма обучения	очная                      заочная
Реализуется в семестре	5, 6                              5,6

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Физическая химия». 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) «Физическая химия»
3. Разработчик (и) Вернигорова Е.В., 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

Свидченко А.И. – 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 неорганических веществ и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой дисциплины)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1	1,2,3,4,5,6,7,8	конспект, собеседование	текущий	устный опрос	Вопросы для собеседования
ИД-1 ОПК-1 ИД-2 ОПК-1	1,2,3,4,5,6,7,8	результаты тестирования	текущий	письменный	Тестирование
ИД-3 ОПК-1 ИД-1 ОПК-2 ИД-2 ОПК-2 ИД-3 ОПК-2	1,2,3,4,5,6,7,8	результат решения, собеседование	текущий	устный опрос	Решение практико-ориентированных задач
	1,2,3,4,5,6,7,8	конспект, собеседование	промежуточный	устный опрос	Выставляется по результатам работы в семестре

## 2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	не понимает основы современных теорий в области физической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач химии;	не в достаточном объеме понимает основы современных теорий в области физической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач химии;	понимает основы современных теорий в области физической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач химии;	понимает определения и законы химической термодинамики;
ИД-2 УК-1 осу-	не решает типовые	не в достаточном	решает типо-	освоил самостоя-

<p>ществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации</p>	<p>задачи по физической химии</p>	<p>объеме решает типовые задачи по физической химии</p>	<p>вые задачи по физической химии</p>	<p>тельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний</p>
<p>ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>	<p>не использует современную химическую научную терминологию</p>	<p>не в достаточном объеме использует современную химическую научную терминологию</p>	<p>использует современную химическую научную терминологию</p>	<p>обеспечивает применение физико-химических методов анализа, навыков самостоятельной экспериментальной работы с лабораторным оборудованием и оценки её результатов</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</i></p>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ОПК-1 понимает основы механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества; природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>не понимает законы и понятия физической химии;</p>	<p>не в достаточном объеме понимает законы и понятия физической химии;</p>	<p>понимает законы и понятия физической химии;</p>	<p>понимает структуру и свойства основных фазовых состояний вещества;</p>
<p>ИД-2 ОПК-1 анализирует механизмы химических реакций, происходящих в</p>	<p>не выполняет термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия</p>	<p>не в достаточном объеме выполняет термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия</p>	<p>выполняет термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия</p>	<p>анализирует: фазовые равновесия на основе диаграмм состояния</p>

технологических процессах и окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов				
ИД-3 ОПК-1 использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	не овладел методами и методиками физико-химического исследования;	не в достаточном объеме овладел методами и методиками физико-химического исследования;	овладел методами и методиками физико-химического исследования;	овладел основными физико-химическими расчетами составления системы
<i>Компетенция: ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</i>				
<i>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</i> <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-2 знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности	не понимает теоретические знания математики для решения практических задач;	не в достаточном объеме понимает: теоретические знания математики для решения практических задач;	понимает теоретические знания математики для решения практических задач;	понимает физико-химические и химические методы анализа
ИД-2 ОПК-2 решает стандартные профессиональные задачи с	не применяет теоретические знания математики для решения	не в достаточном объеме применяет теоретические знания ма-	применяет теоретические знания математики	выбирает оптимальные пути и методы решения эксперимен-

применением математических, физических, физико-химических, химических методов	практических задач;	тематики для решения практических задач;	для решения практических задач;	теоретических и практических задач;
ИД-3 ОПК-2 применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и химическими методами	не овладел навыками работы с приборами;	не в достаточном объеме овладел навыками работы с приборами;	овладел навыками работы с приборами;	овладел навыками постановки простейшего эксперимента и оценки его результатов

#### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ).

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>5 семестр</b>			
1.	<b>Лабораторная работа</b> Рефракция смеси двух жидкостей	4	15
2.	<b>Лабораторная работа</b> Определение интегральной теплоты растворения	8	20
3.	<b>Лабораторная работа</b> Изучение влияния температуры на химическое равновесие.	6	20
<b>Итого за 5 семестр</b>			55
<b>6 семестр</b>			
1.	<b>Лабораторная работа.</b> Изучение скорости разложения мурексида в кислой среде	4	15
2	<b>Практическое занятие.</b> Электрическая проводимость растворов электролитов. Расчет константы диссоциации электролита	8	25
3.	<b>Лабораторная работа</b> Определение изотонического коэффициента криоскопическим методом.	10	15
<b>Итого за 6 семестр</b>			55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

<b>Рейтинговый балл по дисциплине</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88 – 100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72 – 87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53 – 71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>&lt; 53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **3. Методические рекомендации по подготовке к оценочному мероприятию.**

Методические рекомендации по подготовке к оценочному мероприятию представлены в методических указаниях по выполнению практических/лабораторных работ. В методических указаниях по выполнению практических/лабораторных работ приводятся критерии оценивания компетенций в соответствии с используемыми оценочными средствами: вопросы к экзамену, собеседованию, тестирование, расчетно-графические работы, кейс-задачи и прочее.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Вид контроля, аттестации	Время на выполнение задания
1.	a	<p>Формулировка первого начала термодинамики</p> <p>a) в любой изолированной системе запас энергии остается постоянным;</p> <p>b) различные формы энергии не переходят друг в друга в строго эквивалентных количествах;</p> <p>c) внутренняя энергия не является функцией состояния;</p> <p>d) в любой изолированной системе запас энергии не остается постоянным.</p>	ОПК-1	Текущая аттестация	2 минуты
2.	b	<p>Определение закона Гесса</p> <p>a) теплота процесса зависит от пути процесса;</p> <p>b) теплота процесса не зависит от пути процесса, а зависит только от начального и конечного состояния системы;</p> <p>c) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплоты сгорания продуктов и теплоты сгорания исходных веществ;</p> <p>d) тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплоты образования реагентов и теплоты сгорания продуктов</p>	ОПК-2	Текущая аттестация	2 минуты
3.	теплоты сгорания	<p>Определение _____ химического соединения: тепловой эффект при постоянном давлении реакции окисления 1 моля химического соединения.</p>	ОПК-1	Текущая аттестация	2 минуты
4.	a	<p>Тело не разрушается под воздействием внешних сил, если его материал обладает свойством</p> <p>a) прочности</p>	ОПК-1	Текущая аттестация	2 минуты



		б) упругости в) пластичности г) жесткости			
5.	a	В эндотермических реакциях: а) энтальпия реакционной смеси увеличивается б) скорость химической реакции увеличивается при понижении температуры в) для достижения равновесия требуется катализатор г) равновесие устанавливается быстрее	ОПК-2	Текущая аттестация	2 минуты
6.	d	Энергия Гельмгольца, как критерий направленности процесса $T = \text{const}$ , $V = \text{const}$ а) энергия Гельмгольца не является критерием направленности процесса б) энергия Гельмгольца растет при необратимых процессах в) энергия Гельмгольца при обратимых процессах не равна нулю г) энергия Гельмгольца уменьшается при необратимых процессах и постоянна при обратимых	ОПК-1	Текущая аттестация	2 минуты
7.	$\Delta H_{298}^0_{\text{xp}} = (6 \cdot 0 + 1274,0) - (6 \cdot 393,5 + 6 \cdot 286,0) = -2904,10 \text{ кДж}$	Чему равен тепловой эффект реакции фотосинтеза: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(\text{тв})} + 6\text{O}_{2(\text{г})}$ , если теплоты образования веществ участников реакции равны: $\Delta H_{298}^0 \text{CO}_2 = 393,5 \text{ кДж/моль}$ ; $\Delta H_{298}^0 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = 286,0 \text{ кДж/моль}$ ; $\Delta H_{298}^0 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(\text{тв})} = 1274,0 \text{ кДж/моль}$	ОПК-2	Текущая аттестация	10 минут
8.	распад молекул электролитов на ионы в среде растворителя	Электролитическая диссоциация - это	ОПК-1	Текущая аттестация	2 минуты
9.	8,314 Дж/моль К	Чему равна универсальная газовая постоянная	ОПК-2	Текущая аттестация	2 минуты

10.	теплоёмкость	Способность веществ поглощать теплоту при нагревании – это _____.	УК-1	Текущая аттестация	2 минуты
11.	b	Систему, которая не обменивается веществом с окружающей средой называют: а) открытой б) закрытой в) изолированной г) замкнутой	УК-1	Текущая аттестация	2 минуты
12.	Закон сохранения энергии	Энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в строго эквивалентных количествах – это _____.	ОПК-1	Текущая аттестация	5 минут
13.	d	Невозможен процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты в работу: а) Закон Бойля Мариотта б) Закон Рауля в) Закон Дальтона г) II закон термодинамики	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут
14.	b	Взаимные превращения различных видов энергии, связанные с переходом энергии в форме теплоты и работы изучает _____. а) электрохимия б) термодинамика в) термохимия г) молекулярно-кинетическая теория	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут
15.	a	Изобарический - процесс, протекающий а) при постоянном давлении б) при постоянной температуре в) при постоянном объёме г) при постоянном объёме и температуре	ОПК-1	Текущая аттестация	2 минуты
16.	c	Характеристика тройной точки для диаграммы состояния однокомпонентной системы	ОПК-2	Промежуточная аттестация	5 минут

		<p>a) условия равновесия между паром и льдом</p> <p>b) условия равновесия между паром и жидкой водой</p> <p>c) точка выражает условия равновесия между паром, льдом и жидкой водой</p> <p>d) условия равновесия между льдом и жидкой водой</p>		станция	
17.	a	<p>Изотермический-процесс, протекающий_____</p> <p>a) при постоянной температуре</p> <p>b) при постоянном объёме</p> <p>c) при постоянном давлении</p> <p>d) при постоянном давлении и температуре</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	10 минут
18.	c	<p>Фазовое равновесие - это</p> <p>a) гетерогенная система – система, состоящая из нескольких фаз</p> <p>b) равновесие в однокомпонентной системе – состоящей из одной фазы</p> <p>c) равновесие в системе, состоящей из нескольких фаз</p> <p>d) смещение равновесия в системе, состоящей из нескольких фаз</p>	ОПК-2	Промежуточная аттестация	5 минут
19.	a	<p>Влияние температуры на скорость химической реакции</p> <p>a) с ростом температуры скорость реакции растёт</p> <p>b) изменение температуры не влияет на скорость реакции</p> <p>c) изменение температуры не влияет на константу скорости</p> <p>d) со снижением температуры скорость реакции растёт</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут
20.	давление насыщенного пара растворителя над раствором	<p>Формулировка первого закона Рауля - _____.</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут

	пропорционально мольной доле растворителя			станция	
21.	с	<p>Порядок реакции - это</p> <p>a) число молей участвующих в элементарном акте реакции</p> <p>b) порядок реакции не зависит от механизма реакции</p> <p>c) показатель степени кинетического уравнения</p> <p>d) порядок реакции не может быть нулевым</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут
22.	каталитическую активность	Применение модифицирующих добавок к катализатору повышает его _____.	ОПК-2	Промежуточная аттестация	5 минут
23.	с	<p>Определение раствора</p> <p>a) гетерогенная система</p> <p>b) однокомпонентная система</p> <p>c) однофазная гомогенная система, состоящая из нескольких компонентов</p> <p>d) многокомпонентная гетерогенная система</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут
24.	вещества, значительно повышающие скорость химической реакции	Катализатор – это	ОПК-2	Промежуточная аттестация	5 минут
25.	Принцип Ле Шателье-Брауна: если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказать внешнее воздействие, то равновесие сместится в сторону той реакции (прямой или обратной) которая ослабит это внешнее воздействие.	Сформулируйте принцип Ле Шателье-Брауна	ОПК-2	Промежуточная аттестация	5 минут
26.	с	<p>Формулировка второго закона Рауля</p> <p>a) понижение температуры кристаллизации растворов не пропорционально их концентрации</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут

		<p>b) повышение температуры кипения растворов не пропорционально их концентрации</p> <p>c) повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации растворов пропорционально их концентрации</p>			
27.	с	<p>Характеристика эвтектики для диаграмма фазового состояния с эвтектикой</p> <p>a) твердая фаза - кристаллы веществ А и В</p> <p>b) точка расплава веществ А и В</p> <p>c) точка расплава в равновесии с кристаллами веществ А и В</p> <p>d) в точке расплав не в равновесии с кристаллами веществ А и В</p>	ОПК-2	Промежуточная аттестация	5 минут
28.	сублимация	<p>При нагревании йода до определенной температуры при атмосферном давлении он, не плавясь, превращается в пары. Как называется явление перехода твердого вещества непосредственно в газовое состояние</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут
29.	$C = K - \Phi + 2$ $C = 1 - 2 + 2$ $C = 1$	<p>Чему равно число степеней свободы двухфазной однокомпонентной системы, на которую из внешних условий влияют только температура и давление.</p>	ОПК-1	Промежуточная аттестация	5 минут
30.	б	<p>Эквивалентная электропроводность - это</p> <p>a) электропроводность раствора любой концентрации</p> <p>b) электропроводность раствора, содержащего 1 эквивалент растворенного вещества между электродами на расстоянии 1 см</p> <p>c) электропроводность раствора концентрации в 1 моль</p> <p>d) электропроводность раствора концентрации в 1 %</p>	ОПК-2	Промежуточная аттестация	5 минут