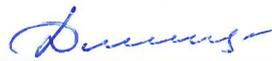


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой химии


(подпись) Дякина Т.А.

« 11 » 02 20 21 год

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)

Специальная химия

Направление подготовки /специальность 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль)/специализация Энергообеспечение предприятий
наименование направленности (профиля) /специализации

Разработчик(и) Л.А. Петрова, директор ЕТИ
ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Индикаторы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
<p>ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>Компетенция реализуется в части «Способен применять ...методы анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач...»</p>	<p>ИОПК 2.3 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.</p> <p>ЗНАТЬ: основные законы химии и методы анализа при решении профессиональных задач</p>	<p>Фрагментарные знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач</p>	<p>Общие, но не структурированные знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач</p>	<p>Сформированные систематические знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач</p>
	<p>УМЕТЬ: проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>Частично освоено умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>Сформированное умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>
	<p>ВЛАДЕТЬ: умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>Фрагментарное применение навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;
- комплект заданий для выполнения контрольных работ.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине Специальная химия

- зачета

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<p>ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>Компетенция реализуется в части «Способен применять ...методы анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач...»</p>	<p>ЗНАТЬ: основные законы химии и методы анализа при решении профессиональных задач</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; Выполнение практических работ. Контрольная работа</p>	<p>Результат промежуточной аттестации - количество баллов за выполнение заданий текущего контроля</p>
	<p>УМЕТЬ: проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ</p>	
	<p>ВЛАДЕТЬ: умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ</p>	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ОПК-2 (часть компетенции), формируемая и оцениваемая на лабораторной(ых)/практической (их) работе(ах)			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	Сформированное умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Успешное и систематическое применение навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите лабораторных работ.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении проводить химические анализы при решении профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работам, выполнены.
Общие, но не структурированные знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения проводить химические анализы при решении профессиональных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	Частично освоенное умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Фрагментарное применение навыков проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Вариант 1

1. По нижеприведенным экспериментальным данным о поверхностном натяжении водных растворов ПАВ (2-гексадецилсульфатнатрия, $t=200\text{C}$) рассчитайте и постройте изотерму гиббсовской адсорбции.

с, ммоль/л	σ , мДж/м ²	с, ммоль/л	σ , мДж/м ²	с, ммоль/л	σ , мДж/м ²
0,001	71,8	0,15	44,6	2.0	37,0
0,005	69,9	0,25	40,5	3.0	36,9

0,01	65,0	0,3	39,0	5.0	37,1
0,05	57,7	0,5	37,1	-	-
0,1	49,5	1.0	37.4	-	-

2. Золь бромида серебра получен сливанием 25,0 мл 0,008 М KBr и 18,0 мл 0,0096 М AgNO₃. Определите знак заряда коллоидной частицы и составьте формулу мицеллы золя.

3. Напишите уравнение реакции образования гидрозоль AgI из веществ NaI и AgNO₃. Напишите формулу мицеллы образовавшегося гидрозоль AgNO₃ при условии, что вещество NaI взято в избытке. Укажите знак заряда коллоидной частицы. Укажите электролит-коагулятор, обладающий меньшим порогом коагуляции NaF, Ca(NO₃)₂, K₂SO₄

4. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

5. В каком случае коррозия протекает интенсивнее: железо в контакте с оловом или цинк в контакте с кадмием

Компетенция (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью контрольного задания	
Уровень сформированности	Критерии оценивания
Знаний	
Сформированные систематические знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарные знания основных законов химии и методов анализа при решении профессиональных задач	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций... (части компетенции...)	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60 – 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Индикаторы достижений компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Компетенция реализуется в части «Способен применять ...методы анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач...»	знать: основные законы химии и методы анализа при решении профессиональных задач	Выполнение и защита лабораторных работ; Выполнение практических работ. Контрольная работа
	уметь: проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Выполнение и защита лабораторных работ
	владеть: умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач	Выполнение и защита лабораторных работ

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант 1

1. Что такое адсорбция?

а) перераспределение компонентов системы между фазами;

б) перераспределение компонентов системы между поверхностным слоем и объемом фазы;

в) перераспределение компонентов внутри фазы.

2. При достаточно медленном введении (в недостатке) вещества NH_4OH в разбавленный раствор вещества CrCl_3 возможно образование гидрозоля вещества $\text{Cr}(\text{OH})_3$. Напишите формулу мицеллы и укажите знак электрического заряда коллоидных частиц этого золя. Определите, какой из электролитов будет являться более эффективным коагулянтом: NaCl ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; Na_3PO_4

а) $+3$; Na_3PO_4 ; б) -3 ; Na_3PO_4 в) $+3$; NaCl ; г) -1 ;
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

3. Какое из антикоррозионных покрытий для железных предметов является катодным?

а) Sn; б) Zn; в) Cu; г) Cd

4. В каких единицах измеряется поверхностное натяжение:

а) $\text{кг}/\text{м}^2$; б) $\text{кг}/\text{м}^3$; в) $\text{Н}/\text{м}$

Вариант 2

1. Дайте силовое определение поверхностного натяжения:

а) сила, тангенциально действующая к поверхности и отнесенная к единице длины периметра, ограничивающую поверхность жидкости;

б) частная производная от энергии Гиббса по величине межфазной поверхности.

в) работа образования единицы поверхности в изотермическом и обратимом процессе;

2. Особенности строения молекул ПАВ:

а) наличие полярной функциональной группы;

б) дифильное строение;

в) наличие углеводородного радикала, содержащего 15-12 атомов углерода.....

3. При достаточно медленном введении (в недостатке) вещества $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ в разбавленный раствор вещества CoCl_2 возможно образование гидрозоля вещества CoS . Укажите знак электрического заряда коллоидных частиц этого золя. Определите, какой из электролитов будет являться более эффективным коагулянтом: NaCl ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; Na_3PO_4

а) $+2$; Na_3PO_4 ; б) -2 ; Na_3PO_4 ; в) $+1$; NaCl ; г) -3 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

4. Какие из защитных покрытий являются анодными по отношению к защищаемому металлу?

а) Fe покрыто Cd; б) Fe покрыто Al; в) Cr покрыт Cu; г) Al покрыт Au

Вариант 3

1. Что такое адсорбция?

а) перераспределение компонентов внутри фазы;

б) перераспределение компонентов системы между поверхностным слоем и объемом фазы;

в) перераспределение компонентов системы между фазами.

2. Какие вещества называют «поверхностноактивными»:

- а) вещества, понижающие поверхностное натяжение на границе раздела фаз;
- б) вещества, повышающие свободную энергию Гиббса на поверхности раздела фаз;
- в) вещества, перераспределяющиеся между фазами.

3. При достаточно медленном введении (в недостатке) вещества AgNO_3 в разбавленный раствор вещества K_2CrO_4 возможно образование гидрозоля вещества Ag_2CrO_4 . Укажите знак электрического заряда коллоидных частиц этого золя. Определите, какой из электролитов будет являться более эффективным коагулянтом: NaCl ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; Na_3PO_4

- а) -4; NaCl ; б) -2; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; в) -1; Na_3PO_4 ; г) -3; Na_3PO_4

4. В присутствии какой добавки (массовая доля - 0,03 %) растворение алюминия в соляной кислоте характеризуется большей скоростью?

- а) С; б) Са; в) Zn; г) В

Вариант 4

1. В каких единицах измеряется поверхностное натяжение:

- а) H/m^2 ; б) $\text{Дж}/\text{m}^3$; в) $\text{Дж}/\text{m}^3$.

2. Адсорбцию на границе раздела г/т описывают уравнением:

- а) $\Gamma = -\frac{a}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{da}$; б) $A = A_\infty \frac{KP}{1+KP}$; в) $\Delta\sigma = B \ln(1+AC)$.

3. При достаточно медленном введении (в недостатке) вещества HCl в разбавленный раствор вещества $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ возможно образование гидрозоля вещества PbCl_2 . Укажите знак электрического заряда коллоидных частиц этого золя. Определите, какой из электролитов будет являться более эффективным коагулянтом: NaCl ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; Na_3PO_4

- а) -2; Na_3PO_4 ; б) -1; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; в) +2; NaCl г) +1, NaCl

4. Действие каких факторов может усилить электрохимическую коррозию железа?

- а) понижение рН среды;
- б) повышение рН среды;
- в) повышение в воздухе концентрации углекислого газа
- г) увеличение содержания кислорода в растворе

Вариант 5

1. Изотерма поверхностного натяжения – это график зависимости:

- а) $\sigma - \tau$; б) $\sigma - C$ в) $A - \tau$
 $n_{\text{пу}P}=\text{const}$ $n_{\text{пу}T}=\text{const}$ $n_{\text{пу}T}=\text{const}$

2. Какие вещества называют «поверхностноактивными»:

- а) вещества, повышающие свободную энергию Гиббса на поверхности раздела фаз;
- б) вещества, понижающие поверхностное натяжение на границе раздела фаз;
- в) вещества, перераспределяющиеся между фазами.

3. При достаточно медленном введении (в недостатке) вещества KBr в разбавленный раствор вещества $AgNO_3$ возможно образование гидрозоля вещества $AgBr$. Укажите знак электрического заряда коллоидных частиц этого золя. Определите, какой из электролитов будет являться более эффективным коагулянтом: $NaCl$; $Al_2(SO_4)_3$; Na_3PO_4

- а) +1, Na_3PO_4 ; б) +2, $NaCl$; в) -1, $Al_2(SO_4)_3$; г) 0, Na_3PO_4

4. Какое из покрытий для меди является катодным?

- а) Au ; б) Cr ; в) Zn ; г) Ag

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки (пример)
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенции у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ОПК-2				
Знать: основные законы химии и методы анализа при решении профессиональных	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь: проводить химические анализы при решении профессиональных задач				
Владеть: умение проводить химические анализы при решении профессиональных задач				

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на ____ %.</p>
<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на ____ %.</p>
<p>Ниже порогового (неудовлетворительно)</p>	<p>Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.</p>