

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия 2			
Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Руководитель Отделения	И.В. Шаманин		
Руководитель ООП	Крицкий О.Л.		
Преподаватель	Мачехина К.И.		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Химия 2» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения дисциплины (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Химия 2	2	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.131	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
				И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
						УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усвояемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
						УК(У)-1.231	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
		ОПК(У)-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или)	И.ОПК(У)-1.4	Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	ОПК(У)-1.4В2	Владеет опытом планирования и проведения химических исследований в области термодинамики, кинетики, электрохимии, химии растворов, анализа и обобщения экспериментальных данных, выявления закономерностей протекания химических процессов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения дисциплины (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности			ОПК(У)-1.4У2	Умеет определять термодинамические и кинетические параметры химических процессов, проводить расчеты количественных характеристик растворов неэлектролитов и электролитов, выявлять закономерности протекания химических реакций
						ОПК(У)-1.4З2	Знает основные понятия и законы химической термодинамики, кинетики, электрохимии и процессов, протекающих в растворах

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применять знания основных понятий, теорий и законов химической термодинамики и кинетики, учения о растворах и электрохимических системах для описания химических процессов.	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.4	1. Закономерности химических реакций 2. Электрохимические процессы 3. Химия растворов	Письменная проверочная работа на практическом занятии. Защита ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 2	Выполнять расчёты термодинамических функций и кинетических параметров химических реакций, свойств растворов и характеристик электрохимических систем.	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.4	1. Закономерности химических реакций 2. Электрохимические процессы 3. Химия растворов	Письменная проверочная работа на практическом занятии. Защита ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 3	Использовать методы планирования и проведения	И.УК(У)-1.1	1. Закономерности	Защита отчета по

химического эксперимента для установления закономерностей протекания химических процессов, определения их качественных и количественных характеристик	И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.4	химических реакций 2. Электрохимические процессы 3. Химия растворов	лабораторной работе.
---	-----------------------------	---	----------------------

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Письменная проверочная работа на практическом занятии	Задания: Задание 1. Если пластинку из чистого цинка опустить в разбавленную кислоту, то начавшееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако, при прикосновении к цинку медной палочкой из последней начинается бурное выделение водорода. Дайте объяснение происходящему. УК(У)-1. 1В1, УК(У)-1.1 У1, УК(У)-1.2 В1, УК(У)-1. 2У1 Задание 2. Электролиз водного раствора хлорида никеля (II) в электролизере с инертным анодом проводили 5 ч при силе тока 20 А, выход по току составил 95%. Запишите схему электролиза. Определите: количество израсходованного электричества (Кл); массу вещества, выделившегося на катоде (г). УК(У)-1. 1В1, УК(У)-1. 131, ОПК(У)-1.432 /ОПК(У)-2.432 Задание 3. Напишите уравнения электрохимической коррозии хрома с кислородной деполяризацией. Каков конечный продукт окисления хрома? Напишите уравнения всех происходящих процессов. Сделайте вывод возможности коррозионного процесса? Ответ обоснуйте. УК(У)-1.1 У1, УК(У)-1. 2У1, УК(У)-1. 231, ОПК(У)-1.432 /ОПК(У)-2.432, ОПК(У)-1.4В2 /ОПК(У)-2.4В2
2.	Защита отчета по лабораторной работе.	Вопросы: 1. Реакция: $A(г) + 2B(г) = 2C(г)$ является простой. Какой график отражает зависимость скорости этой реакции от концентрации вещества А и вещества В? Объясните свой выбор. Напишите кинетическое уравнение этой реакции. Чему равен общий порядок реакции?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) 2) 3) 4) 2. Какая энергия называется энергией активации? Как она влияет на скорость химической реакции? Зависит ли она от температуры? Какой вывод можно сделать о химической реакции, рассчитав для нее энергию активации? 3. Каким образом устройство термостата, используемого в лабораторной работе, влияет на величину погрешности в расчете энергии активации? Контрольные вопросы размещены в учебном пособии: Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m037.pdf (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3.	Защита ИДЗ.	Вопросы: 1. Объясните, почему концентрация реагентов и катализатор не влияют на значение константы равновесия? Рассчитайте равновесную концентрацию водорода в реакции $2\text{HI}(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г})$, если начальная концентрация йодоводорода составляла 0,55 моль/л, а константа равновесия равна 0,12. 2. Запишите основные стадии растворения твердых веществ, какими тепловыми эффектами они сопровождаются. При растворении 10 г гидроксида натрия в 250 мл воды температура повысилась на 9,7 К. Рассчитайте энтальпию растворения гидроксида натрия, принимая удельную теплоемкость раствора равной удельной теплоемкости воды 4,18 Дж/(г·К). 3. Вычислите температуры кристаллизации и кипения раствора, содержащего 3,4 г хлорида бария в 100 г воды, если кажущая степень кристаллизации соли в растворе составляет 75 %. 4. Какие из перечисленных характеристик: температура, энтропия, масса, плотность, свободная энергия, внутренняя энергия, теплота являются функциями состояния, а какие – параметрами состояния системы. На рисунке представлены энергетические диаграммы процессов окисления углерода и азота:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Какой из процессов является экзотермическим, а какой – эндотермическим? Ответ поясните. Рассчитайте объемы реагентов и продуктов эндотермического процесса, если в результате его протекания поглотилось 125 кДж тепла. 5. Приведены графики зависимостей константы равновесия от температуры для экзотермических и эндотермических реакций: Объясните полученные зависимости. Константа равновесия реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ при 400 оС равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите начальные концентрации азота и водорода. Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. Б. Голушкова [и др.]. — 1-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 MB). — Томск: 2016. — Заглавие с экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/g/ГЕВ/study1/Tab5/zadachnik.pdf
4.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	Пример билета: 1. Раствор вещества-неэлектролита закипает при температуре(убрать) на 15,36° выше, чем чистый бензол ($K_{\text{э}}(\text{бензола}) = 2,57$). Если 550 г вещества растворить в одном килограмме бензола, то понижение температуры кристаллизации раствора ($K_{\text{к}}(\text{бензола}) = 5,70$), составит ____°.

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий												
	2. Осмотическое давление раствора, в 1 л которого содержится 25 г глюкозы (C₆H₁₂O₆) при 25 °С, равно ____ кПа. 3. Установите соответствие <table><tr><th>Вещество</th><th>Свойство в водном растворе</th></tr><tr><td>А) HNO₂</td><td>1) слабый электролит</td></tr><tr><td>Б) CH₃COOH</td><td>2) сильный электролит</td></tr><tr><td>В) KOH</td><td>3) неэлектролит</td></tr><tr><td>Г) C₂H₅OH</td><td></td></tr><tr><td>Д) NaCl</td><td></td></tr></table> 4. Константа диссоциации азотистой кислоты при разбавлении раствора HNO₂ = H⁺ + NO₂⁻ 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется 5. Изотонический коэффициент нитрата калия, кажущаяся степень диссоциации которого в водном растворе составляет 50%, равен ____. 6. Если степень диссоциации 0,2 М муравьиной кислоты (HCOOH) равна 0,03, то константа диссоциации равна ____. 7. H₂SO₄ взаимодействует необратимо с 1) Na₂S 2) BaCl₂ 3) NaOH 4) NaCl 8. Количество ионов в кратком ионном уравнении реакции Na₂SO₃ + 2HCl = 2NaCl + H₂O + SO₂ равно ____ моль. 9. Кислую среду имеют водные растворы солей 1) Na₂SiO₃ 2) FeCl₃ 3) ZnSO₄ 4) Na₂SO₄ 10. Сульфид натрия (Na₂S) в водном растворе 1) гидролизуется по катиону 2) гидролизуется по аниону 3) гидролизуется по катиону и аниону 4) не гидролизуется 11. Установите последовательность по увеличению восстановительной активности металлов 1) Cu 2) K 3) Ni 4) Ag 5) Au +0,34 -2,92 -0,25 +0,8 +1,5 12. ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента (φ°Cd²⁺/Cd= -0,41 В, φ°Cu²⁺/Cu = +0,34 В) при стандартных условиях равна ____ В . 13. На аноде при коррозии оцинкованного железа протекает процесс 1) Fe - 2e = Fe²⁺ 2) Zn - 2e = Zn²⁺ 3) 2H⁺ + 2e = H₂ 4) 2H₂O + 2e = H₂ + 2OH⁻ 14. Если проводить электролиз раствора CoSO₄ в течение 10 ч при силе тока 20 А (η = 80%), то масса вещества, образующегося на катоде составит ____ г. 15. На катоде при электролизе водного раствора хлорида цинка с цинковым анодом протекают процессы 1) Zn – 2e = Zn²⁺	Вещество	Свойство в водном растворе	А) HNO ₂	1) слабый электролит	Б) CH ₃ COOH	2) сильный электролит	В) KOH	3) неэлектролит	Г) C ₂ H ₅ OH		Д) NaCl	
Вещество	Свойство в водном растворе												
А) HNO ₂	1) слабый электролит												
Б) CH ₃ COOH	2) сильный электролит												
В) KOH	3) неэлектролит												
Г) C ₂ H ₅ OH													
Д) NaCl													

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																		
		2) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e} = \text{Zn}$ 3) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ 4) $2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2$																		
5.	Дифференцированный зачет	Билет 1. 1. Дайте определение понятию термодинамическая система, приведите классификации. 2. Сформулируйте второй закон Рауля для процесса кристаллизации раствора. Запишите его математическое выражение. 3. Запишите реакции, протекающие при электролизе водного раствора $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 4. Для реакции $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ получены следующие экспериментальные данные: <table><tr><td>P_A, кПа</td><td>12</td><td>24</td><td>36</td><td>48</td></tr><tr><td>P_B, кПа</td><td>4</td><td>4</td><td>?</td><td>2</td></tr><tr><td>ν</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,15</td><td>0,4</td></tr></table> Рассчитайте: константу скорости реакции, частные порядки по веществам, общий порядок реакции и число, пропущенное в таблице. Сделайте вывод о механизме данной реакции. Ответ поясните.				P_A , кПа	12	24	36	48	P_B , кПа	4	4	?	2	ν	0,2	0,4	0,15	0,4
P_A , кПа	12	24	36	48																
P_B , кПа	4	4	?	2																
ν	0,2	0,4	0,15	0,4																

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Письменная проверочная работа на практическом занятии	Практическое занятие заканчивается письменной проверочной работой, которая включает в себя 5 заданий, составленных преподавателем по теме практического занятия. На работу отводится 30 минут, затем студенты сдают свои работы. Каждое задание оценивается в 1,2 балла, таким образом, за данное оценочное мероприятие студент может получить до 6 баллов. Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо проработать лекционный материал, материал учебников и/или учебных пособий. Критерии оценивания одного задания: • Задание выполнено полностью верно – 1,2 балла. • Задание выполнено частично 0 – 1,0 балла.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Защита ИДЗ	ИДЗ студента содержит 20 задач и упражнений из ДОП4, перечень которых находится в варианте ИДЗ каждого студента. Темы охватывают все разделы программы дисциплины. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник задач и упражнений. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится полностью текст условия каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность). ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий лабораторные занятия. В течение недели студент должен решить не менее 2-х задач. Суммарный рейтинг за ИДЗ составляет 10 баллов. Критерии оценки одного задания: • Задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано вовремя – 0,5 балла. • Задание оформлено в соответствии с требованиями, но сдано не вовремя – 0,2 балл Если задание выполнено с замечаниями, то студент исправляет ошибки и сдает задание вновь. Баллы за исправления не снижаются.
3.	Защита отчета по лабораторной работе	В начале лабораторной работы студент получает допуск к работе, для чего он предоставляет преподавателю конспект лабораторной работы, в котором кратко изложены теоретические основы, сформулирована цель работы, присутствует экспериментальная часть, рисунки и таблицы экспериментальных данных (при необходимости). По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведены уравнения реакций, описаны наблюдения, приведены расчеты, сделан промежуточный вывод по каждому опыту, сделан общий вывод по лабораторной работе. Суммарный рейтинг за лабораторную работу составляет 3 балла. Критерии оценки конспекта-отчета к лабораторной работе: • Подготовка к лабораторной работе – 1 балла. • Отчет по лабораторной работе – 1 балла. • Защита лабораторной работы – 1 балла
4.	Тестирование – независимый	Рубежное тестирование (РТ) проводится в компьютерной форме в on-line режиме во время

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	контроль ЦОКО	конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в Тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Студент может закончить выполнение Теста до истечения отведённого времени. РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения. Каждый вариант билета моделируется компьютером по заданным разделам химии и содержит 15 заданий. Студенты вносят ответы в компьютер, но все решения и пояснения проводят на бумаге. По окончании тестирования преподавателю выдается матрица ответов и суммарный рейтинг за тест. Обсуждение результатов тестирования проводится на консультации. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов. За 2 недели до РТ студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте http://exam.tpu.ru в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз. <i>Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования по уважительной причине, предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.</i> <i>При результате рубежного тестирования 6 баллов и менее, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации возможность повторно пройти РТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ.</i>
5.	Дифференцируемый зачет	Дифференцируемый зачет проводится на 18 зачетной неделе. Зачет выставляется по сумме баллов в соответствии со шкалой для отдельных оценочных мероприятий текущего контроля. Студенты проходят устное собеседование, которое включает 4 вопроса (2 теоретических и 2 практических) по пройденным темам. Студент готовится в течении 5 минут и далее отвечает на вопросы, сопровождая свой ответ пояснениями. Время ответа 15 минут.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Критерии оценивания ответа: 0÷54 баллов - неудов., 55÷69 баллов - удов., 70÷89 баллов – хорошо, 90÷100 баллов – отлично.