

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Избранные главы физической химии

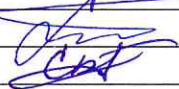
Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Директор ИШХБМТ



М.Е. Трусова

Руководитель ООП
Преподаватель



А.Н. Пестряков

С.В. Романенко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Избранные главы физической химии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Избранные главы физической химии	2	ОПК(У)-4	Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	ОПК(У)-4. В1	Владеет методами расчета электрохимических элементов, определения констант равновесия реакций по результатам эксперимента
				ОПК(У)-4. У1	Умеет составлять электрохимические элементы, термодинамические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на химические процессы
				ОПК(У)-4. З1	Знает основные уравнения и методы описаний физических, химических и электрохимических процессов в растворах электролитов в равновесных и неравновесных условиях протекания

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Применять законы, теории и уравнения классической термодинамики для описания физико-химических процессов фазового и химического равновесия	ОПК (У)-4	Раздел 1. Математический аппарат химической термодинамики	Посещение занятий Семинар Защита ИДЗ Экзамен
РД2	Применять законы термодинамики для описания физико-химических процессов и явлений, протекающих в растворах, в том числе биологических средах	ОПК (У)-4	Раздел 2. Термодинамика растворов	Посещение занятий Семинар Защита ИДЗ Экзамен
РД3	Применять законы, теории и уравнения физической химии для описания электрохимических процессов и явлений	ОПК (У)-4	Раздел 3. Электрохимия	Посещение занятий Семинар Защита ИДЗ Экзамен
РД4	Применять законы, теории и уравнения термодинамики и кинетики для описания физических и химических процессов в неравновесных условиях протекания	ОПК (У)-4	Раздел 4. Основы термодинамики неравновесных процессов	Посещение занятий Семинар Защита ИДЗ Экзамен

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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Посещение занятий	Вопросы к практическому занятию 1. Применение математического аппарата термодинамики для описания простейших процессов I. Основные понятия физической химии 1. Что такое система? 2. Какие системы называются изолированными, закрытыми, открытыми? 3. Как можно описать состояние системы? 4. Чем отличаются термодинамические параметры состояния от термодинамических функций? 5. Каким свойством обладают функции состояния? Приведите примеры функций состояния. 6. Что такое функция процесса? II. Первый закон термодинамики 1. Математическая запись и формулировки первого закона термодинамики. 2. Из каких видов энергии складывается запас внутренней энергии? 3. На основании чего утверждается, что внутренняя энергия является функцией состояния? 4. Какие формы передачи энергии от одной системы к другой или от системы к окружающей среде предусматривает первый закон? 5. Чем отличаются формы передачи энергии друг от друга? 6. Что представляет собой вечный двигатель первого рода и почему он невозможен? III. Простейшие термодинамические процессы 1. Нагревание веществ в различных агрегатных состояниях. 2. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. 3. Зависимость теплоемкости от температуры. 4. Вычисление работы расширения идеального газа в различных процессах (изохорном, изобарном, изотермическом, адиабатическом). Пример расчетного задания Определите количество совершенной работы, теплоту процесса, изменение внутренней энергии, энтальпии, энергии Гиббса и энтропии, если 2 моля водорода ($C_p = 28.83 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $S^\circ_{298} = 130.5 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ K}^{-1}$), взятых при стандартном давлении и температуре 25 °C: 1) изохорно охлаждают до давления равного 50 кПа; 2) изотермически сжимают до давления равного 400 кПа; 3) обратимо расширяют до тройного объема. Тип процесса не определен, но известно, что $\Delta U = 700 \text{ Дж}$ и $W = 500 \text{ Дж}$. Все процессы проведены обратимо.
2.	Семинар	Вопросы к практическому занятию 3. Химическое равновесие 1. За счет явления осмоса происходит поступление питательных веществ от корней растения к его листьям. За счет работы холодильника происходит замораживание продуктов в холодильнике. Какой из двух процессов

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		следует отнести к самопроизвольным? 2. Может ли энтропия вещества быть отрицательной? Может ли изменение энтропии реакции быть отрицательной величиной? 3. Всегда ли совпадают по направлению две тенденции – стремление к минимуму энергии и к максимуму энтропии? 4. Как изменяется энергия Гельмгольца при изотермическом изменении объема системы? 5. Укажите, какие из перечисленных факторов влияют на химический потенциал компонента в смеси, если компоненты между собой не взаимодействуют: температура, давление, масса компонента. Изменится ли химический потенциал компонента, если его содержание в смеси увеличить вдвое? 6. В двух взаимно не смешивающихся жидкостях (I и II) растворено третье вещество. Существует ли определенное соотношение между химическими потенциалами этого компонента в фазах I и II, если после установления равновесия раствор представляет собой двухфазную гетерогенную систему? 7. Для реакции $8. \text{SO}_2(\text{г}) + 1/2\text{O}_2(\text{г}) = \text{SO}_3(\text{г})$ константа равновесия равна 1,85 (м2/Н)1/2 при 727°C. Как изменится равновесное давление O2, если отношение равновесных давлений газов SO2(г) и SO3(г) увеличится в два раза? Изменится ли константа равновесия Кр этой реакции, если общее давление смеси газов повысить введением азота (инертный газ)? 8. При температуре 250 °С и давлении 1.00 атм газообразный PCl5 частично диссоциирован на PCl3 и Cl2. На основании измеренной плотности равновесной газовой смеси (равной 2.69 г/дм3) рассчитать степень диссоциации α, а также константы равновесия Кр и Кс.
3.	Защита ИДЗ	ИДЗ 2 Задача 1 К 100 мл воды при комнатной температуре (25 °С) добавили 10.00 мл 20 % водного раствора некоторого нелетучего вещества, плотность которого равна 1.08 г/мл. 1. Вычислите молекулярную массу растворенного вещества если температура замерзания этого раствора равна 272.945 К (криоскопическая постоянная воды равна 1.86 К кг моль⁻¹). 2. Вычислите давление водяного пара над раствором при температуре 25 °С, считая теплоту парообразования постоянной в интервале температур от 10 °С до 100 °С и равной 40.0 кДж/моль. 3. Вычислить осмотическое давление раствора. 4. Вычислите мольную долю обоих компонентов раствора, а также молярную и моляльную концентрацию растворенного вещества в растворе. Задача 2. Рассчитайте Δ_rG реакции оксигенирования гемоглобина $\text{Hb}_{(\text{aq})} + \text{O}_{2(\text{aq})} = \text{HbO}_{2(\text{aq})},$ в растворе, насыщенном кислородом. Константа равновесия K_a реакции водного раствора Hb с газообразным кислородом ($p_{\text{O}_2} = 1$ атм) при 19 °С равна 85.5. Рассчитайте степень оксигенирования гемоглобина при насыщении раствора кислородом из воздуха (объемная доля кислорода в воздухе составляет 21 %).

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																
4.	Экзамен	Примеры вопросов к экзамену: 1. Системы: изолированные, закрытые и открытые. Параметры: Интенсивные и экстенсивные свойства системы (термодинамические параметры). Состояние системы. 2. Химический потенциал компонента идеального и реального раствора. Активность компонента раствора, коэффициенты активности. 3. Гальванические элементы. Зависимость ЭДС гальванического элемента от активности потенциалопределяющих ионов и температуры. Определение термодинамических параметров электрохимического процесса. Задача Для реакции $A(г) + B(г) = 2 C(г)$ вычислить термодинамический выход продукта С при температуре 125 °С и давлении $8.0 \cdot 10^4$ Па если была взята исходная смесь, состоящая из 1 моль А и 1 моль В и 1 моль С. Из справочника были взяты данные для участников реакции. <table><tr><th></th><th>$\Delta_f H^\circ_{298}$, кДж моль⁻¹</th><th>S°_{298}, Дж моль⁻¹ К⁻¹</th><th>C_p, Дж моль⁻¹ К⁻¹ в данном интервале температур</th></tr><tr><td>A</td><td>– 100</td><td>65</td><td>45</td></tr><tr><td>B</td><td>0</td><td>152</td><td>20</td></tr><tr><td>C</td><td>– 25</td><td>180</td><td>29</td></tr></table>		$\Delta_f H^\circ_{298}$, кДж моль ⁻¹	S°_{298} , Дж моль ⁻¹ К ⁻¹	C_p , Дж моль ⁻¹ К ⁻¹ в данном интервале температур	A	– 100	65	45	B	0	152	20	C	– 25	180	29
	$\Delta_f H^\circ_{298}$, кДж моль ⁻¹	S°_{298} , Дж моль ⁻¹ К ⁻¹	C_p , Дж моль ⁻¹ К ⁻¹ в данном интервале температур															
A	– 100	65	45															
B	0	152	20															
C	– 25	180	29															

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Посещение занятий	Посещение оценивается на практическом занятии в виде устного опроса по темам самостоятельной подготовки, которые были определены преподавателем. Критерии оценки включают активность студента на занятии, глубина и полнота ответов на вопросы.
1.	Семинар	Семинар проводится в виде устного обсуждения по теме, определённой преподавателем. На семинаре могут обсуждаться проблемные ситуации, кейсы. Критерии оценки включают глубину и полноту ответов на вопросы, способность принимать решение и обосновывать свое мнение в проблемных ситуациях, комплексный подход к решению кейсов.
2.	Защита ИДЗ	Студенты выполняют индивидуальное домашнее задание и готовят отчет в соответствии с требованиями и в установленные сроки. Преподаватель проверяет отчет по ИДЗ. Защита ИДЗ проходит в течение конференц-недели. ИДЗ оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания. Степень самостоятельности студента. Соответствие отчета требованиям по оформлению.
3.	Экзамен	По итогам освоения курса проводится экзамен в устной форме. В ходе экзамена студент индивидуально получает билет с тремя вопросами по всем разделам курса. На подготовку дается 20 минут после чего студент устно отвечает по вопросам (допускается ведение записи и подготовка опорного текста для ответов). Критерии оценки включают качество и полноту ответа на вопросы.