

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Углубленный курс физической химии

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализации	Машины и аппараты химических производств		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой- руководитель отделения на правах кафедры		Короткова Е.И.
Руководитель специализации		Беляев В.М.
Преподаватель		Сметанина Е.И.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Углубленный курс физической химии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Углубленный курс физической химии	4	ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.B10	Владеет навыками вычисления тепловых эффектов, констант равновесия химических реакций; давления пара, состава фаз в бинарных системах
				ОПК(У)-1.U10	Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, определять направление протекания процесса
				ОПК(У)-1.310	Знает уравнения химической термодинамики; химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, в растворах
		ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов	ДПК(У)-1.B3	Владеет навыками экспериментального определения физико-химических параметров химических реакций и фазовых переходов
				ДПК(У)-1.U3	Умеет применять уравнения для расчета параметров химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
				ДПК(У)-1.33	Знает методы описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, в растворах

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			
РД-1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов физической химии при изучении и разработке химико-технологических процессов	ОПК(У)-3	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Тестирование в электронном курсе Письменные опросы на практических занятиях Индивидуальное домашнее задание Коллоквиумы Защита отчета по лабораторной работе
РД-2	Выполнять расчеты по термодинамике электрохимических и кинетике химических процессов	ОПК(У)-3	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Индивидуальное домашнее задание Тестирование в электронном курсе Защита отчета по лабораторной работе
РД-3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров	ДПК(У)-1	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика	Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиумы

	химических реакций		Раздел 3. Катализ	
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	ДПК(У)-1	Раздел 1. Электрохимия Раздел 2. Химическая кинетика Раздел 3. Катализ	Индивидуальное домашнее задание Защита отчета по 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 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.	Письменный опрос на практическом занятии	1. Дать определение удельной электрической проводимости раствора электролита. 2. Закон разведения Оствальда в математическом виде. 3. Первое приближение Дебая-Хюккеля 4. Определить тип электрода, на котором протекает реакция: $\text{ClO}_2 + \bar{e} = \text{ClO}_2^-$ 5. Определить направление диффузионного потенциала на границе растворов одинаковой концентрации при $T=298\text{K}$ $\text{LiNO}_3 \mid \text{KNO}_3$ если $\lambda_{\text{Li}^+} = 38,6 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$; $\lambda_{\text{NO}_3^-} = 71,46 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$; $\lambda_{\text{K}^+} = 73,5 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$. 6. Составить концентрационный электрохимический элемент с двумя растворами электролитов разной концентрации $\text{KOH} \parallel \text{KOH}$ $a_1 = 0,001 \quad a_2 = 0,01$
2.	Индивидуальное домашнее задание	Задача 1. Пользуясь справочными данными, рассчитайте, на сколько измениться pH раствора HClO_4 в воде при температуре 298K, если концентрацию изменить от 0,1 до 0,5 моль/л. Задача 2. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при температуре 298K равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Чему будет равна концентрация ионов водорода и pH раствора, если к 1 л 1М раствора уксусной кислоты добавить 8,2 г ацетата натрия? Считать раствор идеальным, принять, что объем раствора при введении соли практически не изменится. Задача 3. Удельная электрическая проводимость раствора, содержащего 15% NiSO_4 равна 0,254 См/см. Подвижности ионов: $\lambda_{\frac{1}{2}\text{Ni}^{2+}}^\infty = 54 \text{ (См} \cdot \text{см}^2) / \text{моль}$, $\lambda_{\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}}^\infty = 80 \text{ (См} \cdot \text{см}^2) / \text{моль}$. Определите, при какой температуре кипит и замерзает раствор, если его плотность равна $1,171 \text{ г/см}^3$?
3.	Тестирование в электронном курсе	Вопросы: 1. Электрическая проводимость растворов электролитов при повышении температуры а) уменьшается б) остается постоянной в) увеличивается г) проходит через максимум

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Катод – это электрод а) заряженный положительно б) заряженный отрицательно в) на котором протекают реакции окисления 3. Связь между радиусом ионов и их подвижностью а) связи между радиусом и подвижностью нет б) чем больше радиус, тем меньше подвижность ионов в) чем больше радиус, тем больше подвижность ионов г) зависит от природы иона
4.	Презентация (доклад на конференц-неделе).	Темы докладов (примеры): 1. Физиолог Луиджи Гальвани. 2. Создание вольтовой батареи. 3. Майкл Фарадей. 4. Устройство современных источников тока. 5. Защита от коррозии морских судов. 6. Катодная защита наземных сооружений. 7. История развития катализа.
5.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Молярная электрическая проводимость растворов электролитов (определение, размерность, расчет, от чего зависит, уравнения, графики). 2. Определение pH растворов методом ЭДС (используемые электроды, цепи, вывод уравнений расчета). 3. Механизм гетерогенного катализа. Стадии, параметры.
6.	Защита отчета по лабораторной работе	Вопросы: 1. Опишите принципиальную схему измерения электрической проводимости раствора электролита. 2. Почему при измерении используется переменный ток высокой частоты? 3. Влияет ли количество жидкости, взятой для определения, на величину электрической проводимости?
7.	Контрольная (зачетная) работа	Вопросы на экзамен: 1. Адсорбция на поверхности твердого катализатора. Зависимость адсорбции от температуры и давления. Изотерма адсорбции Ленгмюра. 2. Под каким давлением поступает водород в левый электрод, если ЭДС элемента:

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий											
		$\text{Pt}, \text{H}_2 \quad \quad \text{HCl} \quad \quad \text{H}_2, \text{Pt}$$p_{\text{H}_2} = ? \quad c = 0,01 \text{ M} \quad p_{\text{H}_2} = 1 \text{ атм}$ при 25°C равна 0,0069 В, а средний коэффициент активности раствора соляной кислоты равен 0,904? 4. Щелочное омыление этилового эфира уксусной кислоты характеризуется следующими константами скоростей при различных температурах: <table><tr><td>$T, \text{ K}$</td><td>273</td><td>293</td><td>298</td></tr><tr><td>$k, \text{ мин}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}$</td><td>1,17</td><td>5,08</td><td>6,56</td></tr></table> Вычислите энергию активации и время протекания половины реакции при 298 К, если взаимодействуют 0,025 моль/л раствора эфира и щелочи.				$T, \text{ K}$	273	293	298	$k, \text{ мин}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}$	1,17	5,08	6,56
$T, \text{ K}$	273	293	298										
$k, \text{ мин}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}$	1,17	5,08	6,56										

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Письменный опрос на практическом занятии	Практическое занятие начинается с письменного опроса, которое включает в себя 2-3 коротких вопроса или задания, составленных преподавателем по теме практического занятия. На работу отводится 5 минут, затем студенты сдают свои работы. Каждое задание оценивается в 0,3-0,5 балла, таким образом, за данное оценочное мероприятие студент может получить до 1 балла. Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо самостоятельно повторить материал предыдущих занятий и подготовиться самостоятельно к теме текущего занятия, используя, материал учебников и/или учебных пособий. Требования к оформлению письменного опроса: 1. В задании обязательно указываются следующая информация: номер задания, номер варианта, фамилия, имя, отчество студента; номер группы. 2. Содержание ответа должно соответствовать рекомендуемым учебникам или учебным пособиям, с использованием точных формулировок и понятий. Критерии оценивания одного задания: 1) Задание выполнено полностью верно – 1 балла. 2) Задание выполнено наполовину верно – 0,5 балла. 3) Задание не выполнено – 0 баллов.
2.	Индивидуальное домашнее задание	Всего за семестр студент выполняет 8 индивидуальных заданий, каждое из которых содержит 1-3 задач, упражнений или вопросов. Темы охватывают все разделы программы дисциплины. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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). Каждое индивидуальное задание студент должен решить в течении 1-2 недель, следующих за занятием, на котором ИДЗ было выдано. Суммарный рейтинг за ИДЗ составляет 16 баллов. Критерии оценки одного задания: • Задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнено верно и сдано в установленный срок – 1 балл. • Задание оформлено в соответствии с требованиями, в решении имеются ошибки – $0 \div 0,5$ баллов Задание оформлено не по требованиям, решено неверно и не в установленный срок – 0 баллов
3.	Тестирование в электронном курсе	Тестирование проводится в электронном курсе. Всего за семестр студент должен выполнить 4 теста. Каждый тест содержит 20-35 вопросов и заданий (задач). Время выполнения каждого теста варьируется от 40 до 60 минут. Тесты выполняются после освоения студентом соответствующего раздела дисциплины. Суммарный рейтинг за тесты 4 балла.
4.	Презентация (доклад на конференц-неделе).	Тема доклада выдается на 5-6 неделе семестра по предложенным преподавателем темам. Сдается на конференц- неделе. Оценивается дополнительными баллами – 3 балла. Если в докладе и в презентации не полностью раскрыта тема, то оценка снижается пропорционально выполненному заданию.
5.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится для проверки качества усвоения пройденного материала в письменном виде или устной форме во время аудиторных занятий. Вопросы к коллоквиуму выставлены в электронном курсе. Студент отвечает на ряд предложенных вопросов, а потом беседует с преподавателем. По результатам собеседования выставляется оценка. Критерии оценивания: 5 баллов - отличное понимание предмета, всесторонние знания; 4 балла - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания; 3 балла - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания. Меньше 3 баллов – неудовлетворительные знания, пересдача. Коллоквиум принимают преподаватели, ведущие лабораторные занятия.
6.	Защита лабораторной работы	В начале лабораторной работы студент получает допуск к работе, для этого он предоставляет преподавателю конспект лабораторной работы, в котором кратко изложены теоретические основы, сформулирована цель работы, присутствует экспериментальная часть, рисунки и

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		таблицы экспериментальных данных (при необходимости). По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведены уравнения реакций, описаны наблюдения, приведены расчеты, сделаны выводы по лабораторной работе и защищает ее, отвечая на контрольные вопросы (письменной/устной форме) к данной лабораторной работе. Суммарный рейтинг за лабораторную работу составляет 3 балла. Критерии оценки конспекта-отчета к лабораторной работе: • Подготовка и выполнение лабораторной работы – 1 балл. • Отчет по лабораторной работе – 1 балл. • Защита лабораторной работы – 1 балл.
7.	Контрольная (зачетная) работа	Степени освоения студентами изученного материала по дисциплине оценивается в ходе выполнения контрольной (зачетной) работы. Контрольная работа выполняется по вариантам. Каждый вариант содержит по 3 вопроса по всем темам дисциплины (1 теоретический вопрос (10 баллов), 1 задача (5 баллов), 1 задание по фазовым диаграммам (5 баллов)). Критерии оценивания одного задания: 1) Задание выполнено полностью верно (максимальный балл). 2) Задание выполнено частично – баллы снижаются в 2 раза. 3) Задание не выполнено – 0 баллов. Полученные за контрольную работу баллы, добавляются к общему рейтингу за семестр.