

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физическая химия

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химический инжиниринг		
Специализация	<u>Машины и аппараты химических производств</u>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	Короткова Е.И.
	Ревва И.Б.
	Сметанина Е.И.

2020г.

1. Роль дисциплины «Физическая химия» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Физическая химия	4	ОПК(У)-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.B8	Владеет навыками вычисления тепловых эффектов, констант равновесия химических реакций; давления пара, состава фаз в бинарных системах
				ОПК(У)-1.Y8	Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, определять направление протекания процесса
				ОПК(У)-1.38	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.Y3	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)-1	Раздел 1. Законы термодинамики. Термодинамические потенциалы Раздел 2. Химическое равновесие Раздел 3. Фазовое равновесие Раздел 4. Растворы	Тестирование в электронном курсе Письменные опросы на практических занятиях Индивидуальные домашние задания Коллоквиумы Защита отчета по лабораторной работе
РД-2	Выполнять расчеты по термодинамике химических процессов	ОПК(У)-1	Раздел 1. Законы термодинамики. Термодинамические потенциалы Раздел 2. Химическое равновесие Раздел 3. Фазовое равновесие Раздел 4. Растворы	Индивидуальное домашнее задание Тестирование в электронном курсе Защита отчета по лабораторной работе
РД-3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций	ДПК(У)-1	Раздел 1. Законы термодинамики. Термодинамические потенциалы Раздел 2. Химическое равновесие Раздел 3. Фазовое равновесие Раздел 4. Растворы	Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиумы
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при		Раздел 1. Законы термодинамики.	ИДЗ

	теоретических и экспериментальных исследованиях	ДПК(У)-1	Термодинамические потенциалы Раздел 2. Химическое равновесие Раздел 3. Фазовое равновесие Раздел 4. Растворы	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. Первый закон термодинамики в дифференциальном виде. 2. Закон Гесса для процесса при постоянном давлении. 3. Уравнения зависимости теплоемкости от температуры для органических и неорганических веществ.
2.	Индивидуальное домашнее задание	Параграф №12. Задача №1. Из смеси, содержащей 1 моль азота и 3 моль водорода, в состоянии равновесия при давлении $10,13 \cdot 10^5$ Па образуется 0,5 моль аммиака. Вычислить K_p для реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ Определить процентный выход аммиака (по объему). Параграф №15. Задача №1. Для реакции $2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} + \text{O}_2$ $K_p = 4,033 \cdot 10^{-16}$ Па при 1000 К. Вычислить константу равновесия этой реакции при 2000 К, если среднее значение теплового эффекта $Q_p = 561,3$ кДж/моль. Параграф №24. Задача №1. При 25°C давление паров воды равно 32,3 гПа. Чему равно давление паров воды над раствором, содержащим 6 г мочевины в 180 г воды?
3.	Тестирование в электронном курсе	Вопросы: 1. Необратимые самопроизвольные процессы: а) фазовые переходы б) трение в) электрохимические процессы г) диффузия д) охлаждение 2. Выражение, соответствующее теплоемкости твердых и жидких веществ: а) $C_p < C_V$ б) $C_p = C_V$ в) $C_p > C_V$ г) $C_p \neq C_V$ 3. Соотношение между изменением энтропии в обратимом и необратимом процессе:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) $dS_{\text{обр}} > dS_{\text{необр}}$ б) $dS_{\text{обр}} < dS_{\text{необр}}$ в) $dS_{\text{обр}} = dS_{\text{необр}}$ г) $dS_{\text{обр}} \neq dS_{\text{необр}}$
4.	Презентация (доклад на конференц-неделе).	Темы докладов (примеры): 1. Г.И. Гесс (1802-1850) – основоположник термохимии. 2. Стромберг А.Г. – автор учебника «Физическая химия». 3. Методы измерения давления (конструкции приборов, принцип действия, история). 4. История термометра. 5. История создания сосуда Дьюара. 6. Калориметрическое измерение изменения энтальпии. 7. Николя Леонар Сад Карно (1796-1832) и его исследования. 8. Нобелевские премии за исследования по химической термодинамике
5.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Закон Кирхгофа (формулировка, анализ уравнения в дифференциальном виде, интегрирование). 2. Фазовые диаграммы систем с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (линии, поля точки кривая охлаждения) 3. Понятие ПМВ (парциальная молярная величина). Методы определения ПМВ.
6.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Из каких стадий состоит процесс растворения соли? С какими тепловыми эффектами протекают эти стадии? 2. Что называется интегральной теплотой растворения? 3. Из каких элементов состоит калориметрическая система?
7.	Контрольная (зачетная) работа	1. Химическое равновесие. Вывод и исследование уравнения изотермы химической реакции. Закон действующих масс. (10 баллов) 2. Энтропия жидкого этанола при 25°C равна 160,7 Дж/(моль·К). Давление пара при этой температуре равно 78,7 гПа, а теплота испарения равна 42,635 кДж/моль. Вычислить энтропию паров этанола при 1013 гПа и 25°C. (5 баллов) 3. Указать смысл всех полей, линий и точек на диаграмме. (5 баллов)

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 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 23 балла. Критерии оценки одного задания: • Задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнено верно и сдано в установленный срок – 1-3 баллов. • Задание оформлено в соответствии с требованиями, в решении имеются ошибки – $0 \div 1,5$ баллов Задание оформлено не по требованиям, решено неверно и не в установленный срок – 0 баллов

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Тестирование в электронном курсе	Тестирование проводится в электронном курсе. Всего за семестр студент должен выполнить 5 тестов. 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 10 баллов.
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 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.