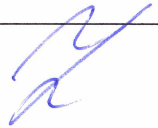
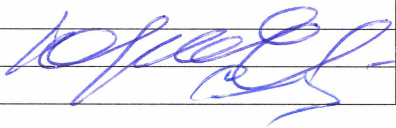


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физическая химия

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализации	Химическая технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры	 Короткова Е.И.		
Руководитель специализации	 Юрьев Е.М.		
Преподаватель	Сметанина Е.И.		

2020 гг.

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.В8	Владеет навыками вычисления тепловых эффектов, констант равновесия химических реакций; давления пара, состава фаз в бинарных системах
				ОПК(У)-1.У8	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.В3	Владеет навыками экспериментального определения физико-химических параметров химических реакций и фазовых переходов
				ДПК(У)-1.У3	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.	Экзамен	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 ÷ 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.	Экзамен	Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Максимальное количество баллов по дисциплине в семестре – 100 баллов, в т. ч.: – в рамках текущего контроля – 80 баллов, – за промежуточную аттестацию (экзамен) – 20 баллов. Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий. Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины». В соответствии с приказами от 25.07.2018 г. №58/од Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и №59/од Об утверждении и введении в действие новой редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» экзамен проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы и задачи. Каждый вопрос билета оценивается баллом (всего по билету 20 баллов). Экзамен проходит в устной форме. Согласно шкале оценивания результатов 18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

_____ **2018** _____ / _____ **2019** _____ учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Физическая химия»</u> по направлению <u>18.03.01 Химическая технология</u>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	32	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	96	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	120	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
	F	0 - 54 баллов			6	зе.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетвори тельно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов физической химии при изучении и разработке химико-технологических процессов
РД2	Выполнять расчеты по термодинамике химических процессов
РД3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение лекций при наличии конспекта	16	16
ТК1	Выполнение лабораторной работы и защита отчета	6	12
ТК2	Выполнение и защита ИДЗ	16	19
ТК3	Доклад-презентация на конференц-неделе	1	4
ТК4	Коллоквиум	6	18
ТК5	Письменные опросы на практических занятиях	6	6
ЭР1	Тестирование в электронном курсе	5	5
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ЭР1	Тестирование в электронном курсе	5	5
ИТОГО			10

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ДП1	Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	5	10
ИТОГО			10

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 1. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Закон Гесса.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 1. Расчет тепловых эффектов химических реакций.	2		ТК5		ОСН 3 ОСН 1		
			Лабораторная работа 1. Инструктаж по технике безопасности.	2		ТК1		ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
2		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 2. Теплоемкость. Закон Кирхгофа.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 2. Расчеты теплоемкости и количества теплоты.	2		ТК5		ОСН 3 ОСН 1		
			Лабораторная работа 2. Определение теплоты растворения неизвестной соли.	2		ТК1	2	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3	ЭР2		ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
3		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 3. Второй закон термодинамики.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 3. Расчет зависимости тепловых эффектов от температуры по закону Кирхгофа	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1		
			Лабораторная работа 3. Определение теплоты парообразования легколетучих жидкостей.	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
4		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 4. Термодинамические потенциалы.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 4. Расчет изменения энтропии в различных процессах. Расчет термодинамических потенциалов в различных процессах	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 4. Защита отчетов по лабораторным работам №1 и №2.	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка лабораторных отчетов.		3			ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	2	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест №1.		1	ЭР1	1		ЭР 1	
5		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 5. Постулат Планка. Химический потенциал.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 5. Расчет термодинамических потенциалов в различных процессах	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 5. Коллоквиум №1.	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №1.		5			ОСН 4	ЭР 1-6	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
								ДОП 5		
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	2	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
6		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 6. <i>Химическое равновесие. Вывод и анализ Уравнения изотермы химической реакции.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 6. <i>Расчет константы равновесия.</i>	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 5. <i>Исследование химического равновесия в гетерогенной системе.</i>	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
7		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 7. <i>Вывод, анализ и интегрирование уравнения изобары, изохоры химической реакции. Влияние температуры, давления и посторонних примесей на химическое равновесие.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 7. <i>Расчет степени диссоциации и равновесного состава смеси.</i>	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 7. <i>Коллоквиум №2.</i>	2		ТК4	5	ОСН 4 ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №2.		5			ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	4	ОСН 3 ДОП 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест №2.		1	ЭР1	1		ЭР 1	
8		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 8. <i>Влияние температуры, давления и посторонних примесей на химическое равновесие.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 8. <i>Расчеты по уравнению изотермы химической реакции.</i>	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 8. <i>Коллоквиум №3.</i>	2		ТК4	5	ОСН 4 ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №3.		5			ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	ТК2	4	ОСН 3 ДОП 3	ЭР 1	
9			Конференц-неделя 1							
			Доклады-презентации на конференции.		2	ТК3	3	ОСН 1	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	48	63		38			
10		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 9. <i>Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Правило Фаз Гиббса.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 9. <i>Зависимость константы равновесия от температуры</i>	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 9. <i>Термический анализ. Построение диаграммы плавокости системы дифениламин-нафталин экспериментальным методом.</i>	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4		3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест 3№.		2	ЭР1	2		ЭР 1	
11		РД1	Лекция 10. <i>Фазовые диаграммы однокомпонентных</i>	2		П	1	ОСН 4	ЭР 1-6	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД2	систем.					ДОП 1, 2, 4		
		РД3								
		РД4	Практическое занятие 10. Расчет фазового равновесия в однокомпонентных системах (плавление и возгонка).	2		TK5	1	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3		
			Лабораторная работа 10. Термический анализ. Построение диаграммы плавкости системы дифениламин-нафталин расчетным методом.	2		TK1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 2	ЭР 1	
12			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	TK2	4	ОСН 3 ДОП 3	ЭР 1	
			Лекция 11. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 11. Расчет фазового равновесия в однокомпонентных системах (испарение).	2		TK5	1	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3		
		РД1	Лабораторная работа 11. Коллоквиум №4.	2		TK4	5	ОСН 4 ДОП 5		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		РД3	Подготовка к коллоквиуму №4.		5			ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
13		РД4	Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	TK2	2	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Лекция 12. Фазовые диаграммы с ограниченной растворимостью в твердом состоянии.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 12. Анализ фазовых диаграмм состояния двухкомпонентных систем	2		TK5	1	ОСН 3 ОСН 1		
		РД1	Лабораторная работа 12. Перегонка бинарных смесей.	2		TK1	3	ОСН 2		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		РД3	Подготовка к лабораторной работе.		3			ОСН 2	ЭР 1	
14		РД4	Лекция 13. Растворы. Парциальные молярные величины.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 13. Анализ фазовых диаграмм состояния двухкомпонентных систем (продолжение)	2		TK5	1	ОСН 3 ОСН 1		
		РД1	Лабораторная работа 13. Коллоквиум №5.	2		TK4	5	ОСН 4 ДОП 5		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		РД3	Подготовка к коллоквиуму №5.		5			ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
		РД4	Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		4	TK2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
15			Тестирование в электронном курсе. Тест №4.		1	ЭР1	3		ЭР 1	
			Лекция 14. Типы растворов. Термодинамические свойства растворов.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 14. Расчет состава растворов.	2		TK5		ОСН 3 ОСН 1		
		РД1	Лабораторная работа 14. Коллоквиум №6	2		TK4	5	ОСН 4 ДОП 5		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		РД3	Подготовка к коллоквиуму №6.		5			ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
		РД4	Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	TK2	3	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
16		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 15. <i>Термодинамические свойства растворов.</i>	2		П	1	ДОП 3 ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 15. <i>Расчет парциальных молярных величин.</i>	2		ТК5		ОСН 3 ОСН 1		
			Лабораторная работа 15. <i>Защита отчетов по лабораторным работам.</i>	2		ТК4	5	ОСН 4 ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
17		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 16. <i>Летучие смеси. Законы Коновалова.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Практическое занятие 16. <i>Расчет свойств предельно разбавленных растворов.</i>	2		ТК5		ОСН 3 ОСН 1		
			Лабораторная работа 16. <i>Получение допуска к экзамену.</i>	2		ТК4	5	ОСН 4 ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест №5.		1	ЭР1	3		ЭР 1	
18			Конференц-неделя 2							
			Защита ИДЗ		2	ТК2		ОСН 3		
			Защита отчетов по лабораторным работам		2	ТК1		ОСН 2		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	48	57		62			
			Экзамен			ПА1	20			
			Общий объем работы по дисциплине	96	120		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – 12-е изд. – Москва : АРИС, 2010. – 239 с. – Текст : непосредственный.	ЭР 1	Сетевой электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Физическая химия»	http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=68
ОСН 2	Сметанина Е. И. Лабораторный практикум по физической химии : учебное пособие / Е. И. Сметанина, В. А. Колпаков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 3-е изд., стер. – Томск : Изд-во ТПУ, 2017. – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m067.pdf (дата обращения: 12.03.2018). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.	ЭР 2	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ОСН 3	Стромберг А. Г. Сборник задач по химической термодинамике : учебное пособие / А. Г. Стромберг, Х. А. Лельчук, А. И. Картушинская. – 3-е изд., стер. – Москва : Альянс, 2009. – 192 с. – Текст : непосредственный.	ЭР 3	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/ .
ОСН 4	Стромберг А. Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. – 7-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2009. – 527 с. – Текст : непосредственный	ЭР 4	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/ .
		ЭР 5	Электронно-библиотечная	https://urait.ru/ .

		система «Юрайт»	
		ЭР 6	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» https://new.znanium.com/
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР) Адрес ресурса
ДОП 1	Горшков, В.И. Основы физической химии : учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 410 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/97412 (дата обращения: 12.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ, для авторизованных пользователей.	ВР 1	
ДОП 2	Еремин В. В. Основы общей и физической химии : учебное пособие / В. В. Еремин, А. Я. Боршевский. — 2-е изд. испр. — Долгопрудный : Интеллект, 2018. — 848 с. — Текст : электронный // Znanium.com : электронно-библиотечная система. — URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1022497 (дата обращения: 10.02.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ, для авторизованных пользователей.	ВР 2	...
ДОП 3	Кудряшов И. В. Сборник примеров и задач по физической химии : учебное пособие для вузов / И. В. Кудряшов, Г. С. Каретников. — 7-е изд., стер. — Москва : Альянс, 2008. — 527 с. — Текст : непосредственный.		
ДОП 4	Основы физической химии. В 2 ч : учебник / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская [и др.]. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 625 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116100 (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ, для авторизованных пользователей.		
ДОП 5	Сметанина Е. И. Физическая химия: курс лекций / Е. И. Сметанина ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m158.pdf . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.		

Составил:

«25» 06 2020 г.



(Сметанина Е.И.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры

«25» 06 2020 г.



(Короткова Е.И.)