

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки специальности	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Аналитический контроль в химической промышленности		
Специализация	Аналитический контроль в химической промышленности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой- руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры		Е.И. Короткова
Руководитель ООП		Е.В. Михеева
Преподаватель		Е.И. Сметанина

2020 г.

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)-1.38	Знает уравнения химической термодинамики; химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, в растворах
				ОПК(У)-1.У8	Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, определять направление протекания процесса
				ОПК(У)-1.В8	Владеет навыками вычисления тепловых эффектов, констант равновесия химических реакций; давления пара, состава фаз в бинарных системах
		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)-1.33	Знает методы описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, в растворах
				ДПК(У)-1.У3	Умеет применять уравнения для расчета параметров химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
				ДПК(У)-1.В3	Владеет навыками экспериментального определения физико-химических параметров химических реакций и фазовых переходов

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	ДПК(У)-1	Раздел 1. Законы термодинамики.	ИДЗ

	теоретических и экспериментальных исследованиях		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 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.	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) $C_p < C_V$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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: 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?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		действию 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
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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

_____2020_____/____2021_____учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Физическая химия»</u> по направлению <u>18.03.01 Химическая технология</u>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
	F	0 - 54 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительн о / 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 – зачет

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение лекций при наличии конспекта	8	8
ТК1	Выполнение лабораторной работы и защита отчета	5	15
ТК2	Выполнение и защита ИДЗ	8	23
ТК3	Доклад-презентация на конференц-неделе	1	3
ТК4	Коллоквиум	3	15
ТК5	Письменные опросы на практических занятиях	6	6
ТК6	Контрольная (зачетная) работа	1	20
ИТОГО			90

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия	Кол- во	Баллы
---	------------	-------

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия	Кол- во	Баллы
---	------------	-------

ЭР1	Тестирование в электронном курсе	5	10
	ИТОГО		10

ДП1	Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	5	10
	ИТОГО		10

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	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 РД3 РД4	Лекция 1. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Теплоемкость. Закон Кирхгофа.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 1. Инструктаж по технике безопасности. Определение теплоты растворения неизвестной соли.	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3	ЭР2		ОСН 2	ЭР 1	
2		РД1 РД2	Практическое занятие 1. Расчет тепловых эффектов химических реакций.	2		ТК5		ОСН 3 ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
3		РД1 РД3 РД4	Лекция 2. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 2. 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	
4		РД1 РД2	Практическое занятие 2. Расчеты теплоемкости и количества теплоты. Расчет зависимости тепловых эффектов от температуры по закону Кирхгофа	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2	ТК2	2	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест №1.		1	ЭР1	1		ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
5		РД1 РД3 РД4	Лекция 3. Постулат Планка. Химический потенциал.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 3. Исследование химического равновесия в гетерогенной системе.	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 2	ЭР 1	
6		РД1 РД2	Практическое занятие 3. Расчет изменения энтропии в различных процессах. Расчет термодинамических потенциалов в различных процессах	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
7		РД1	Лекция 4. Химическое равновесие. Уравнения изотермы, изобары, изохоры химической реакции. Влияние температуры, давления и посторонних примесей на химическое равновесие.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 4. Коллоквиум №1.	2		ТК4	5	ОСН 4 ДОП 5		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к коллоквиуму №1.		5			ОСН 4 ДОП 5	ЭР 1-6	
			Тестирование в электронном курсе. Тест №2.		1	ЭР1	1		ЭР 1	
8		РД1 РД2	Практическое занятие 4. Расчет константы равновесия, степени диссоциации и равновесного состава смеси.	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	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	24	27		38			
10		РД1 РД2	Практическое занятие 5. Расчеты по уравнению изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2		3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест 3№.		1	ЭР1	2		ЭР 1	
11		РД1 РД3 РД4	Лекция 5. <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	
			Лабораторная работа 5. <i>Термический анализ. Построение диаграммы плавкости системы дифениламин-нафталин.</i>	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		3			ОСН 2	ЭР 1	
12		РД1 РД2	Практическое занятие 6. <i>Расчет фазового равновесия в однокомпонентных системах</i>	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		3	ТК2	2	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
13		РД1	Лекция 6. <i>Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем.</i>	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1	
			Лабораторная работа 6. <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	
14		РД1 РД2	Практическое занятие 7. <i>Анализ фазовых диаграмм состояния двухкомпонентных систем</i>	2		ТК5	1	ОСН 3 ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
			Тестирование в электронном курсе. Тест №4.		1	ЭР1	3		ЭР 1	
15		РД1	Лекция 7. <i>Растворы. Парциальные молярные величины. Типы</i>	2		П	1	ОСН 4	ЭР 1-6	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД3 РД4	растворов.					ДОП 1, 2, 4		
			Лабораторная работа 7. Перегонка бинарных смесей.	2		ТК1	3	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 2	ЭР 1	
16		РД1 РД2	Практическое занятие 8. Расчет состава растворов, парциальных молярных величин, свойств предельно разбавленных растворов.	2		ТК5		ОСН 3 ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение домашних заданий (ИДЗ).		2	ТК2	3	ОСН 3 ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	
17		РД1	Лекция 8. Термодинамические свойства растворов. Летучие смеси.	2		П	1	ОСН 4 ДОП 1, 2, 4	ЭР 1-6	
			Лабораторная работа 8. Коллоквиум №3.	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	
			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		
			Контрольная (зачетная работа)		2	ТК6	20	ОСН 4 ДОП 5		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	24	33		62			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		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	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. – 4-е изд., стер. – Томск : Изд-во ТПУ, 2019. – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m067.pdf (дата обращения: 12.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
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.
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
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
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: 12.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ, для авторизованных пользователей.
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.znaniy.com/catalog/product/1022497 (дата обращения: 10.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ, для авторизованных пользователей.
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 :

	«Физическая химия»	
ЭР 2	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ЭР 3	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/ .
ЭР 4	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/ .
ЭР 5	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://urait.ru/ .
ЭР 6	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://new.znaniy.com/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2	...	

	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.
