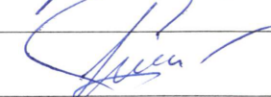
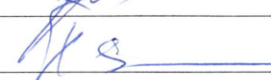


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Краснокутская Е.А.
Руководитель специализации		Ревва И.Б.
Преподаватель		Хабас Т.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	7	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	Р5	ДПК(У)-1.В7	Владеет навыками расчета и сравнения кривых плавкости реальных смесей; методами проведения анализа сырьевых источников и определения качества конечных продуктов
					ДПК(У)-1.У7	Умеет проводить качественный и количественные расчеты по диаграммам состояния двух- и трехкомпонентных систем; прогнозировать вероятные ситуации соотношения фаз и структуры материалов, используя одно-, двух- и трехкомпонентные системы
					ДПК(У)-1.37	Знает фазовые равновесия систем силикатов, оксидов и бескислородных тугоплавких неорганических веществ при различных температурах до полного плавления; строение и свойства стекол и расплавов

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	Может применять теоретические знания о кристаллохимии и физикохимии конденсированного состояния силикатов, тугоплавких оксидов, включая знания о строении и свойствах стекол и расплавов, о структуре и свойствах веществ в различных агрегатных состояниях, для описания процессов в системах указанных веществ при различных температурах до полного плавления.	ДПК(У)-1.В6	Раздел 1. Химия кремния Раздел 3. Классификация и систематика силикатов. Раздел 4. Силикаты и оксиды в жидком состоянии.	Самостоятельная работа. Контрольная работа
РД - 2	Умеет самостоятельно проводить анализ фазовых равновесий по диаграммам состояния одно-, двух - и трехкомпонентных систем для конкретных составов и температур; качественный и количественные расчеты по диаграммам состояния; прогнозировать вероятные ситуации соотношения фаз и структуры материалов, выполнять расчеты термодинамических параметров реакций синтеза силикатов.	ДПК(У)-1.У6	Раздел 2. Учение о фазовых равновесиях. Раздел 3. Классификация и систематика силикатов. Раздел 6. Трехкомпонентные системы силикатов.	Самостоятельная работа. Контрольная работа
РД - 3	Применять экспериментальные методы определения физико-	ДПК(У)-1.36	Раздел 3. Классификация и	Защита отчета по

	химических свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, прогнозирование процессов синтеза, спекания и плавления реальных смесей природных и технических силикатов и оксидов на основе обработки рентгеновских дифрактограмм, термогравиметрических (ТГ) и дифференциально-термических (ДТА) кривых.		систематика силикатов. Раздел 5. Стекловидное состояние силикатов и оксидов Раздел 6. Трехкомпонентные системы силикатов.	лабораторной работе Коллоквиум
--	---	--	--	-----------------------------------

1. 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

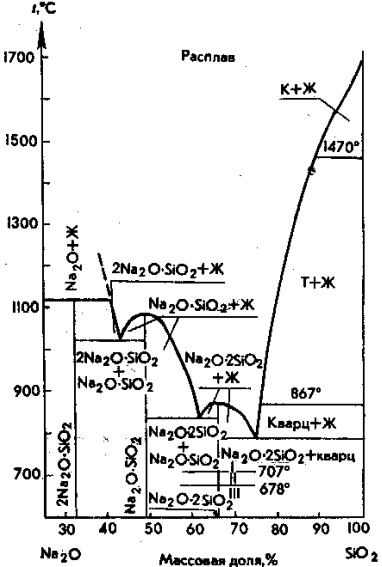
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

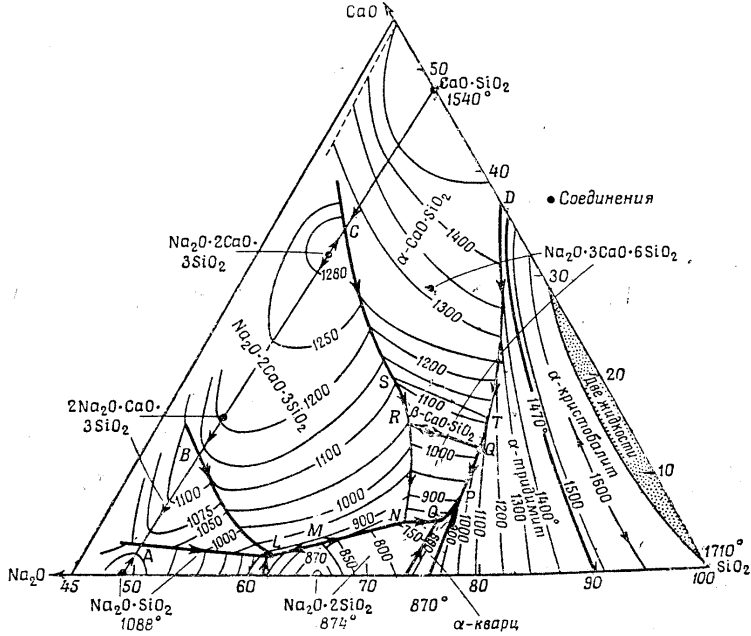
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством 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

3. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Самостоятельная работа в аудитории	Вопросы: 1. Сравнить огнеупорность шамотного огнеупора (50% Al_2O_3 , 50% SiO_2) и высокоглиноземистого огнеупора (90 % Al_2O_3 и 10 % SiO_2). 2. Стекольная шихта состава: 69 % SiO_2 , 20 % Na_2CO_3 , 15 % $CaCO_3$. Определить температуру полного плавления и температуру образования 50% расплава. 3. Построить кривую плавкости смеси состава: SiO_2 – 25 %, Al_2O_3 – 15 %, CaO – 60 %.
2.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Какие методы измерения температуры используются при термообработке силикатов? 2. Природа термо-ЭДС. 3. Требования к материалам проводников для изготовления термопар. 4. Особенности термопары из благородных металлов (обозначение, интервал измеряемых температур, среды, в которых могут применяться)? 5. Особенности промышленных термопар
3.	Контрольная работа 1	Пример билета 1. Как изменится температура полного плавления смесей в системе Na_2O - SiO_2 при увеличении содержания SiO_2 с 50 до 60% ? 2. Натриевое растворимое стекло имеет соотношение Na_2O и SiO_2 1:5. Определить температуру его полного

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		плавления. 3. Определить содержание жидкой фазы при 800°C и соотношение между фазами при полной кристаллизации в случае, если исходная смесь содержит 72% SiO₂ и 28% Na₂O. 4. Построить график изменения количества расплава (кривую плавкости) для процесса нагревания смеси 10% Na₂O и 90% SiO₂. 5. Показать схему фазовых превращений, протекающих при охлаждении расплава состава 10% Na₂O и 90% SiO₂. 
4.	Контрольная работа 2	Пример билета 1. Смесь 50 % 2CaO·SiO₂ и 50 % 3CaO·2SiO₂ нагрета до 1475 °С. Какой процесс протекает при этой температуре? Определить фазовый состав смеси до начала процесса и после его окончания. 2. Останется ли твердая фаза, если смесь состава: Na₂O – 20 %, CaO – 20 %, SiO₂ – 60 % нагрета до 1100°C; если останется, то сколько? 3. Стекольная шихта состава: 69 % SiO₂, 20 % Na₂CO₃, 15 % CaCO₃. Определить температуру полного плавления и температуру образования 50% расплава. 4. Построить кривую плавкости смеси состава: 40% MgO , 35% Al₂O₃ , 25% SiO₂
5.	Семинар	Вопросы: 1. Структура и свойства силикатных и оксидных расплавов. 2. Модели (гипотезы) структуры силикатных стекол. 3. Физические, химические аспекты, определяющие способность расплавов образовывать стекла при охлаждении.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
6.	Защита отчета о лабораторной работе	Вопросы: 1. Что представляет собой термопара, как она обозначается на схеме? 2. Какие материалы используются для изготовления термопар? 3. Как получить спай для термопары из благородных и неблагородных металлов? 4. Как производится градуировка термопары (изложить методику)?
7.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Кремний, свойства элемента, соединения, применение в технике. 2. Диаграмма состояния кремнезема при нормальном давлении. 3. Дать общую характеристику системы $\text{Na}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{SiO}_2$. Построить диаграмму плавкости состава 90% SiO_2, 5% Na_2O – 5% CaO.  Фиг. 456. Частная система метасиликат натрия — метасиликат кальция — кремнезем (Morey, Bowen).

4. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Самостоятельная работа в аудитории	Преподаватель проводит оценивание отчета по самостоятельной работе: - соответствие отчета по структуре и содержанию поставленному заданию; - степень выполнение задания; - правильность оформления отчета; - соответствие выводов цели работы. Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме самостоятельной работы: - обучающийся предъявляет преподавателю отчет; - преподаватель проверяет правильность его выполнения. Преподаватель оценивает выполненную работу: - обучающийся в отчете дает правильные и полные ответы на все вопросы: 4 балла; - обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 3 балла; - обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 1-2 балла; обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 баллов.
2.	Контрольная работа 1	Преподаватель проводит оценивание отчета по контрольной работе: - соответствие отчета по структуре и содержанию поставленному заданию; - степень выполнение задания; - правильность оформления отчета; - соответствие выводов цели работы. Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме контрольной работы: - обучающийся предъявляет преподавателю отчет; - преподаватель проверяет правильность его выполнения. Преподаватель оценивает выполненную работу:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		- обучающийся в отчете дает правильные и полные ответы на все вопросы: 14 баллов; - обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 8 - 10 баллов; - обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 5 - 6 баллов; - обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 баллов.
3.	Контрольная работа 2	Преподаватель проводит оценивание отчета по контрольной работе: - соответствие отчета по структуре и содержанию поставленному заданию; - степень выполнения задания; - правильность оформления отчета; - соответствие выводов цели работы. Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме контрольной работы: - обучающийся предъявляет преподавателю отчет; - преподаватель проверяет правильность его выполнения. Преподаватель оценивает выполненную работу: - обучающийся в отчете дает правильные и полные ответы на все вопросы: 15 баллов; - обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 9 - 12 баллов; - обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 7 - 9 баллов; - обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 – 2 балла.
4.	Коллоквиум	Преподаватель проводит оценивание теоретических и практических знаний обучающегося по темам лабораторных работ: - преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы. Преподаватель оценивает ответы на вопросы: - обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 4 балла;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		- обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 3 балла; - обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 2 балла; обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 - 1 балл.
5.	Семинар	Преподаватель проводит опрос и заслушивает ответы обучающихся по теме семинара в виде собеседования без отдельного оценивания в баллах.
6.	Защита лабораторной работы	Преподаватель проводит оценивание отчета по лабораторной работе: 1. соответствие отчета по лабораторной работе по структуре и содержанию установленным требованиям; 2. степень выполнения задания; 3. степень соответствия выполненных работ цели лабораторной работы; 4. правильность оформления отчета; 5. соответствие выводов цели работы. Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме лабораторной работы: 1. обучающийся предъявляет преподавателю отчет; 2. преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы. Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы: · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 4 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 3 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 2 балла; обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		на большинство вопросов: 0 баллов.
7.	Экзамен	Преподаватель проводит оценивание теоретических и практических знаний обучающегося по изученной дисциплине: -преподаватель заслушивает ответы обучающегося по вопросам экзаменационного билета, задает дополнительные вопросы Преподаватель оценивает ответы на вопросы: · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 20 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 14– 17 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 11 - 13 баллов; обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 -10 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» 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	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено						

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Может применять теоретические знания о кристаллохимии и физикохимии конденсированного состояния силикатов, тугоплавких оксидов, включая знания о строении и свойствах стекол и расплавов, о структуре и свойствах веществ в различных агрегатных состояниях, для описания процессов в системах указанных веществ при различных температурах до полного плавления
РД2	Умеет самостоятельно проводить анализ фазовых равновесий по диаграммам состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем для конкретных составов и температур; качественный и количественные расчеты по диаграммам состояния; прогнозировать вероятные ситуации соотношения фаз и структуры материалов, выполнять расчеты термодинамических параметров реакций синтеза силикатов.
РД3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, прогнозирование процессов синтеза, спекания и плавления реальных смесей природных и технических силикатов и оксидов на основе обработки рентгеновских дифрактограмм, термогравиметрических (ТГ) и дифференциально-термических (ДТА) кривых.

Оценочные мероприятия:
 Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	16	16
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	4	12
ТК2	Самостоятельные работы	9	36
ТК3	Контрольная работа	1	7
ТК4	Коллоквиум	1	9
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

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	Видеоресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1 РД2	Лекция 1. Кремний, свойства элемента, получение и применение в технике.	2	2	П	1	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическое занятие. 1. Кислородные соединения кремния, свойства, синтез применение в технике.	2	2			ДОП 1 ДОП 2		
			ИДЗ							
2		РД1 РД2 РД3	Лекция 2. Бинарные бескислородные соединения кремния.	2	4	П	1	ОСН 1 ДОП 1		
			Практическое занятие 2. Однокомпонентные системы. Правило фаз Гиббса для однокомпонентных систем. Полиморфизм кремнезема SiO ₂ , диаграмма состояния.	2	4	ТК2	4	ДОП 2		
			ИДЗ		4			ДОП 1 ДОП 2		
3		РД1 РД2 РД3	Лекция 3. Фазовые равновесия. Полиморфные превращения в однокомпонентной системе SiO ₂ при нормальном и повышенном давлении.	2	2	П	1	ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 3. Важнейшие двухкомпонентные системы силикатных веществ; принцип построения диаграмм, правило фаз Гиббса для двухкомпонентных систем, правило коноды, понятие эвтектики, правило рычага.	2	4			ДОП 1 ДОП 2		
			ИДЗ		4			ДОП 1 ДОП 2		
4		РД1 РД2 РД3	Лекция 4. Типовые двухкомпонентные системы с двойным устойчивым и неустойчивым соединением. Расчет изменения состава жидкой и твердой фаз при охлаждении или нагревании смеси заданного состава. Построение кривой плавкости.	2	2	П	1	ДОП 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 4. Силикаты щелочных металлов: системы Na ₂ O -SiO ₂	2	4	ТК2	4	ДОП 1 ДОП 2		
			ИДЗ		2			ДОП 1 ДОП 2		
5		РД1 РД2 РД3	Лекция 5. Диаграммы с ликвациями, полиморфным превращением и твердыми растворами.	2		П	1	ОСН 1 ДОП 1		
			Практическое занятие 5. Изучение свойств соединений и решение задач в системе K ₂ O -SiO ₂ .	2				ДОП 1 ДОП 2		
			ИДЗ		4					
6		РД1 РД2 РД3	Лекция 6. Правила формирования структур ионных кристаллов. Строение оксидов, как плотная упаковка атомов кислорода. Виды химической связи и свойства неметаллических тугоплавких соединений. Особенности химической связи в SiO ₂	2		П	1	ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 6. Изучение свойств соединений и решение задач в системе Li ₂ O -SiO ₂ . Контрольная работа	2	4	ТК3	7	ОСН 1		
			ИДЗ		2			ДОП 1 ДОП 2		
7		РД1 РД2 РД3	Лекция 7. Структурная классификация силикатов.	2		П	1			
			Практическое занятие 7. Двухкомпонентная система MgO- SiO ₂ .	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ		4	ТК2	4	ДОП 1 ДОП 2		
8		РД1 РД2	Лекция 8. Свойства силикатных и оксидных расплавов, их зависимость от состава и температуры.	2	2	П	1			
			Практическое занятие 8. Двухкомпонентная система CaO - SiO ₂ .	2	4	ТК2	4	ДОП 1 ДОП 2		
9			Конференц-неделя 1			ПА2		ОСН 1	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				31			
10		РД1 РД2 РД3	Лекция 9. Современные гипотезы о структуре расплавов.	2		П	1	ОСН1		
			Практическое занятие 9. Двухкомпонентная система Al ₂ O ₃ - SiO ₂ .	2		ТК2	4	ДОП 1 ДОП 2		
			Лабораторная работа 1. Занятие 1. Измерение	4	2			ДОП 4	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	Видеоресурсы
			температуры в технологии силикатов							
			ИДЗ		2			ДОП 1 ДОП 2		
11		РД1 РД2	Лекция 10. Стекловидное состояние силикатов и оксидов, основные свойства	2	2	П	1	ОСН1 ДОП 1		
			Практическое занятие 10. Зависимость свойств силикатных стекол от состава и температуры.	2	2			ДОП 1		
			Лабораторная работа 1. Занятие 2. Измерение температуры в технологии силикатов	4	2	ТК1	3	ДОП 4	ЭР 1	
12		РД1 РД2	Лекция 11. Модели стеклообразного состояния.	2		П	1	ДОП 1		
			Практическое занятие 11. Диаграммы трехкомпонентных систем с двойными соединениями. Решение задач. Понятие об элементарном фазовом треугольнике.	2	2	ТК2	4	ДОП 1 ДОП 2		
			Лабораторная работа 2. Занятие 1. Дифференциально термический анализ силикатов	4	2			ДОП 4	ЭР 1	
			ИДЗ		2					
13		РД2 РД3	Лекция 12. Диаграммы состояния трехкомпонентных систем. Общие понятия, принцип построения, свойства	2		П	1	ОСН 3		
			Практическое занятие 12. Трехкомпонентные системы с полиморфным превращением, ликвацией и образованием твердых растворов неограниченной растворимости.	2	2	ТК1	3	ОСН 3 ДОП 3		
			Лабораторная работа 2. Занятие 2. Дифференциально термический анализ силикатов	4	2			ДОП 4	ЭР 1	
14		РД2 РД3	Лекция 13. Типы простейших трехкомпонентных диаграмм. Исследование путей кристаллизации. Применение правила рычага. Построение диаграммы плавкости.	2	2	П	1	ДОП 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 13. Диаграмма состояния с неустойчивым двойным соединением, разлагающимся в твердом виде.	2	2	ТК2	4	ОСН 3		
			Лабораторная работа 3. Занятие 1. Термогравиметрический анализ силикатов.	4	2				ЭР 1	
15		РД2 РД3	Лекция 14. Диаграммы состояния трехкомпонентных систем с двойным устойчивым соединением и построение путей кристаллизации в них.	2	2	П	1	ОСН 3		
			Практическое занятие 14. Диаграмма состояния $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$.	2	2	ТК1	3	ОСН 3		
			Лабораторная работа 3. Занятие 2. Термогравиметрический анализ силикатов.	4					ЭР 1	
			ИДЗ		2					
16		РД1 РД2 РД3	Лекция 15. Диаграмма состояния трехкомпонентной системы с двойным неустойчивым соединением и построение путей кристаллизации в них.	2	2	П	1	ОСН 3 ДОП 2		
			Практическое занятие 15. Диаграмма состояния $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.	2	2	ТК2	4	ДОП 3		
			Лабораторная работа 4. Занятие 1. Микрокалориметрический анализ теплоты смачивания неорганического соединения	4	2			ДОП 1	ЭР 1	
17		РД1 РД2 РД3	Лекция 16. Диаграмма состояния трехкомпонентной системы с тройным устойчивым и неустойчивым соединением и построение путей кристаллизации в них.	2	2	П	1	ДОП 2		
			Практическое занятие 16. Диаграмма состояния $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.	2	2	ТК2	4	ОСН 3 ДОП 3		
			Лабораторная работа 4. Занятие 2. Микрокалориметрический анализ теплоты смачивания неорганического соединения	4	2	ТК1	3	ОСН 3 ДОП 3		
18			Конференц-неделя 2							
			Коллоквиум		6	ТК4	9	ОСН 1-3	ЭР 1,2	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80			
			Экзамен (при наличии)		20	ПА1	20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	96	120		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Физическая химия строительных материалов [Электрон. ресурс]: учеб. пособие/ И.С. Семериков, Е.С. Герасимова.- 2-е изд.-М.:ФЛИНТА: Изд-во Урал.ун-та, 2017.- 204 с.- Заглавие с титульного экрана.- Электронная версия печатной публикации.- Доступ из корпоративной сети ТПУ.- Схема доступа: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2561/reading.php?productid=354561	ЭР 1	https://portal.tpu.ru/SHARED/t/TAK/swork/Tab1	
ОСН 2	Хабас Т.А. Физика и химия твердых неметаллических и силикатных материалов: учебное пособие [Электрон. ресурс] / Т.А. Хабас, В.И. Верещагин - Томск: Изд-во ТПУ, 2013.- Заглавие с титульного экрана.- Доступ из корпоративной сети ТПУ.- Схема доступа для авторизованных пользователей: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m115.pdf	ЭР 2	https://portal.tpu.ru/SHARED/t/TAK/swork/Tab1/Physic_and_chemistry_of_solid_materials.pdf	
ОСН 3	Березовская, В.В. Диаграммы состояния тройных систем [Электрон. ресурс] : учебное пособие / В.В. Березовская, Е.А. Ишина, Н.Н. Озерец. -4-е изд., стер.- М.:ФЛИНТА:Изд-во Урал.ун-та,2017.- 120с. (дата обращения: 26.05.2020). – Схема доступа для авторизованных пользователей: http://ezproxy.ha.tpu.ru:3528/bookshelf/354567/reading			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Бобкова, Н. М. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебник / Н. М. Бобкова.- Минск: Высшая школа, 2007.- 301 с.- ISBN 978-985-06-1389-9.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].- URL: http://www.iprbookshop.ru/20160.html (дата обращения: 26.05.2020).- Схема доступа: для авториз. пользователей			
ДОП 2	Физическая химия силикатов : учебник для вузов / А. А. Пашенко [и др.]. — Москва: Высшая школа, 1986.- 367 с.			
ДОП 3	Диаграммы состояния силикатных систем справочник: в 4 т.: / Академия наук СССР (АН СССР), Институт химии силикатов им. И. В. Гребенщикова (ИХС).- [2-е изд., доп.]- Ленинград: Наука, 1974			
ДОП 4	Нифталиев С.И. Термический анализ (теория и практика)/С.И. Нифталиев, И.В. Кузнецова, Л.В. Лыгина, И.А. Саранов.-Воронеж: Воронежский университет инженерных технологий, 2018 г., 56 с. (дата обращения: 26.05.2020) — Режим доступа: для авторизованных пользователей http://ezproxy.ha.tpu.ru:3528/bookshelf/364602/reading	ВР 2	...	

Составил:

профессор НОЦ Н.М. Кижнера

(Хабас Т.А.)

«__01__» сентября__2020__г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель

НОЦ Н.М. Кижнера

(_Краснокутская Е.А._)

«__01__» сентября__2020__г.