

Приложение 4
к ОПОП ВО 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ,
профиль Химическая технология новых материалов

Рабочая программа дисциплины

Физическая химия

Закреплена за подразделением

Кафедра физической химии

Направление подготовки

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Профиль

Химическая технология новых материалов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3, 4

аудиторные занятия 136

самостоятельная работа 116

часов на контроль 72

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	19		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	17	17	51	51
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	34	34	17	17	51	51
Итого ауд.	85	85	51	51	136	136
Контактная работа	85	85	51	51	136	136
Сам. работа	95	95	21	21	116	116
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	216	216	108	108	324	324

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., проф., Петелин Александр Львович

Рабочая программа дисциплины

Физическая химия

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС

по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, 18.03.01-БХТ-25-1.plx профиль Химическая технология новых материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 30.05.2024, протокол № 4-24

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, профиль Химическая технология новых материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 30.05.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физической химии

Протокол от 14.05.2024 г., №11-23/24

Руководитель подразделения Салимон А.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Физическая химия ч.1 Ознакомить с основными законами и понятиями термодинамики, применению термодинамического подхода к описанию состояния равновесия и к описанию процессов фазовых и химических превращений.
1.2	Физическая химия ч.2 Ознакомить с основными законами и понятиями кинетики, в частности химической кинетики, а также с основными экспериментальными и теоретическими подходами к описанию кинетики процессов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП: Б1.О	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика и основы искусственного интеллекта
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Химия
2.1.4	Аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Аналитическая химия
2.2.2	Композиционные материалы: структура, свойства, применение
2.2.3	Методы исследования материалов
2.2.4	Техника физико-химического эксперимента
2.2.5	Фазовые равновесия и структурообразование
2.2.6	Коллоидная химия
2.2.7	Методы контроля и анализа веществ
2.2.8	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Общая химическая технология
2.2.12	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.14	Физико-химия полимеров
2.2.15	Методы исследования структуры и свойства композиционных материалов
2.2.16	Методы обработки статистических данных (анализ данных)
2.2.17	Оформление результатов научной деятельности
2.2.18	Теория химической связи
2.2.19	Технологии получения композиционных материалов
2.2.20	Физико-химия конденсированного состояния
2.2.21	Физические свойства твердых тел
2.2.22	Компьютерные методы в физической химии
2.2.23	Методы физико-химических исследований
2.2.24	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.25	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.29	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.30	Процессы получения и обработки материалов
2.2.31	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.32	Термодинамика сложных систем

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы
Знать:
ОПК-4-31 технические средства для контроля параметров технологического процесса,
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-2-31 математические, физические, физико-химические, химические методы
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в

профессиональной области								
Знать:								
ОПК-1-31 механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире								
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы								
Уметь:								
ОПК-4-У1 использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса,								
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности								
Уметь:								
ОПК-2-У1 использовать математические, физические, физико-химические, химические методы								
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области								
Уметь:								
ОПК-1-У1 использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире								
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы								
Владеть:								
ОПК-4-В1 техническими средствами для контроля параметров технологического процесса,								
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности								
Владеть:								
ОПК-2-В1 математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами								
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области								
Владеть:								
ОПК-1-В1 механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире								

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основные законы термодинамики							
1.1	Вводная лекция. Первый закон термодинамики, описание процессов в идеальном газе /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
1.2	Определение теплоты растворения соли в воде /Лаб/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			Р1
1.3	Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Тепловой эффект химической реакции /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			

1.4	Определение теплоты реакции нейтрализации /Лаб/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			Р1
1.5	Термохимия. Калориметрический эксперимент, термодинамическая база данных. Второй закон термодинамики. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
1.6	Изменение энтропии. Термодинамические расчеты для химических реакций /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
1.7	Эволюция процессов. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, их зависимость от параметров системы. Третий закон термодинамики. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
	Раздел 2. Химическое равновесие, равновесие в однокомпонентной системе							
2.1	Химическое равновесие. Уравнение изотермы Вант-Гоффа, расчет равновесного состава. Уравнение изобары Вант-Гоффа /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
2.2	Выполнение домашнего задания 1 /Ср/	3	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Э1		КМ1	
2.3	Определение константы равновесия гомогенной реакции /Лаб/	3	3	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			Р2
2.4	Расчет равновесного состава в химическом процессе. Направление процесса. /Пр/	3	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
2.5	Расчеты сложных равновесий. Гомогенные, гетерогенные и топохимические реакции. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
2.6	Особенности расчета равновесия в разных случаях /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			

				ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1				
2.7	Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		КМ3	
2.8	Равновесие в многофазных системах. Химический потенциал. Общее условие равновесия. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1			
2.9	Равновесие в однокомпонентной системе. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ3	
2.10	Подготовка к защите ДЗ Растворы. Защита ДЗ. /Ср/	3	25	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.3 Э1		КМ2	
	Раздел 3. Теория растворов							
3.1	Понятие раствора, парциальные мольные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
3.2	Определение парциальных мольных объемов компонентов /Лаб/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1			Р3
3.3	Бесконечно-разбавленные растворы, законы бесконечно-разбавленных растворов. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
3.4	Расчеты химического равновесия в разбавленных растворах /Пр/	3	4	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ2, КМ3	
3.5	Закон распределения /Лаб/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1			Р2
3.6	Идеальные растворы. Законы идеальных растворов. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			

				ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1				
3.7	Отклонения от идеальности в растворах. Понятие активности. Теория регулярных растворов. Расслоение. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
3.8	Определение молекулярной массы растворенного вещества по понижению температуры замерзания /Лаб/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1			P4
3.9	Расчет равновесий в бесконечно-разбавленных и идеальных растворах. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
3.10	Растворы, парциальные молярные величины. Законы бесконечно-разбавленных растворов. /Пр/	3	6	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
3.11	Подготовка к контрольной работе "Растворы" /Ср/	3	27	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
3.12	Свойства идеальных растворов. /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.3 Э1			
3.13	Выполнение ДЗ Растворы /Ср/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
	Раздел 4. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем							
4.1	Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем, простейшие типы. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
4.2	Фазовая диаграмма двухкомпонентной системы /Лаб/	3	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			P5

				-1-У1 ОПК-1- В1				
4.3	Промежуточные фазы. «Сложные» фазовые диаграммы 1 /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
4.4	Фазовые диаграммы 1, решение задач. /Пр/	3	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
4.5	Сложные фазовые диаграммы 2 /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
4.6	Построение фазовой диаграммы двухкомпонентной системы по кривым охлаждения (проводится на ЭВМ) /Лаб/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			P5
4.7	Фазовые диаграммы 2, решение задач /Пр/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
4.8	Выполнение домашнего задания 2 /Ср/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ4	
	Раздел 5. Термодинамические основы электрохимии							
5.1	Гальванические элементы. Устройство гальванических элементов. Процессы, протекающий в гальванических элементов. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
5.2	Термодинамика гальванических элементов. ЭДС. Уравнение Нернста. Расчет термодинамических функций по экспериментальным данным. /Лек/	3	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			P8
5.3	ЭДС. Уравнение Нернста. Расчет термодинамических функций по значениям ЭДС. /Пр/	3	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
	Раздел 6. Скорость процесса. Основные понятия							

6.1	Вводная лекция. Скорость процессов /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
6.2	Константа скорости гомогенной химической реакции /Лаб/	4	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			P9
6.3	Скорость. Массоперенос. Поток Вещества. Константа скорости химической реакции /Пр/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			
6.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	3	14	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1				
	Раздел 7. Электроперенос. Сильные и слабые электролиты							
7.1	Общая теория электропереноса /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
7.2	Определение числа переноса ионов /Лаб/	4	3	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1			P7
7.3	Электропроводность слабых электролитов /Пр/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ6	
7.4	Электролитическая диссоциация и электропроводность электролитов /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
7.5	Определение электропроводности слабого электролита. /Лаб/	4	3	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1			P6
7.6	Электропроводность сильных электролитов. Число переноса. Подвижность. /Пр/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ6	

				ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1				
7.7	Подготовка к контрольной работе по электропереносу. /Ср/	4	1	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		КМ6	
	Раздел 8. Гомогенные химические реакции							
8.1	Кинетическое уравнение. Скорость и константа скорости химической реакции /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
8.2	Методы определения порядка и константы скорости химической реакции /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
8.3	Уравнение Аррениуса. Энергия Активации. Параллельные и последовательные процессы. Цепные реакции. /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
8.4	Выполнение ДЗ Кинетика /Ср/	4	1	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.2 Э1		КМ5	
8.5	Порядок гомогенной химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. /Пр/	4	4	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
8.6	Подготовка к коллоквиуму. Защита ДЗ Кинетика /Ср/	4	1	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ5	
8.7	Определение константы скорости гомогенной химической реакции /Лаб/	4	3	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1			Р9
	Раздел 9. Массоперенос. Диффузия							
9.1	Диффузия. Уравнения Фика. Массоперенос в твердых телах. /Лек/	4	3	ОПК-4-31 ОПК -4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК -1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			

9.2	Диффузия в твердых телах /Лаб/	4	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			P10
9.3	Диффузионный поток вещества. /Пр/	4	3	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ7	
9.4	Подготовка к контрольному тесту /Ср/	4	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		КМ7	
	Раздел 10. Кинетика гетерогенных процессов							
10.1	Кинетика гетерогенных процессов. /Лек/	4	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
10.2	Кинетика гетерогенных процессов. /Пр/	4	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1		КМ7	
	Раздел 11. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
11.1	/Ср/	4	17	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4- В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1- В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ			
5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	ДЗ 1 Равновесие химических реакций	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-В1;ОПК-2-У1	1. Расчет базовых термодинамических характеристик химической реакции по таблицам стандартных термодинамических величин. 2. Проведение приближенного расчета термодинамических функций в интервале температур Т1- Т2 3. Проведение точного расчета указанных термодинамических величин в интервале температур Т1- Т2. 4. Представление результатов температурных зависимостей термодинамических функций для всех вариантов расчета в графическом и табличном видах. 5. Расчет равновесных составов: числа молей всех веществ; мольные доли, объемные и массовые проценты в газовой фазе, при заданных Т3 и Р для случаев, когда реагируют стехиометрические смеси а) исходных веществ б) всех веществ.

			<p>6. Исследование вопроса о направлении реакции при температуре T_3 и P, если в исходный момент времени взято по одному моль каждого исходного вещества и по два моля продукта реакции.</p> <p>7. Термодинамический анализ выхода реакции от давления и температуры.</p> <p>8. Расчет теплового эффекта достижения состояния равновесия реакционными смесями (по п. 5а и 5б).</p> <p>9. Расчет условий (P и T) протекания реакции, при которых сумма мольных долей газообразных продуктов реакции составит 0,8, при условии, что реагирует стехиометрическая смесь исходных веществ.</p>
КМ2	ДЗ2 Определение температуры замерзания растворов	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<p>Определить температуры замерзания жидких растворов на основе компонентов А и В в зависимости от состава. Рассчитать минимальную температуру существования жидкого раствора и его состав. При расчете считать, что в твердом состоянии вещества не растворимы друг в друге, химических соединений нет, а для жидкого раствора считать:</p> <p>а) Жидкий раствор – идеальный,</p> <p>б) Жидкий раствор – регулярный с теплотой смешения, указанной в таблице (использовать положительное значение);</p> <p>с) Жидкий раствор – регулярный с теплотой смешения, указанной в таблице (использовать отрицательное значение);</p>
КМ3	КР Растворы	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<p>Оцените температуру замерзания и температуру кипения раствора, а также давление пара компонента над раствором при температуре замерзания раствора. Какие приближения необходимо сделать для осуществления расчетов? Какие табличные данные необходимо взять.</p>
КМ4	ДЗ 3 Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем	ОПК-4-31;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<p>1. Обозначить и описать фазы, присутствующие на диаграмме. Указать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимальную растворимость (ат. или масс. %) компонентов в твердых растворах, - стехиометрические формулы химических соединений и температуры их плавления или разложения. <p>2. Для каждой области диаграммы указать равновесные фазы.</p> <p>3. Описать все эвтектические и перитектические превращения, указать их температуры и составы участвующих фаз.</p> <p>4. Построить кривые охлаждения для систем, отмеченных стрелками на диаграмме. Описать процессы, протекающие при охлаждении. Как меняется состав равновесных фаз при охлаждении сплавов? Для каждого участка кривой охлаждения определить число степеней свободы, указав какие компоненты и фазы присутствуют.</p> <p>5. М1 грамм сплава, содержащего X_1 % (ат или масс.) первого компонента, находятся в равновесии при температуре T_1. Определить массу каждого компонента в каждой фазе.</p> <p>6. М2 грамм сплава, содержащего X_2 % (ат или масс.) второго компонента, находятся в равновесии при температуре T_2. Определить какой компонент и в каком количестве необходимо добавить, чтобы система перешла в однофазное жидкое состояние при той же температуре.</p>
КМ5	ДЗ 4 Кинетика гомогенных химических реакций	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	<p>1. Оценить значение порядка реакции методами времени полупревращения и по скорости реакции (метод Вант-Гоффа).</p> <p>2. Подтвердить порядок реакции и определить значения констант скорости при температурах T_1, T_2, T_3 по виду концентрационно-временных зависимостей. Для выбранного порядка реакции провести аналитический расчет константы скорости, используя все точки. Сравнить результаты графического и аналитического способа.</p> <p>3. Определить значения параметров уравнения Аррениуса.</p> <p>4. Для температуры $T_4 = T_3 + 10$ и концентрации $C_0 = 2 \cdot C_0(T_3)$ рассчитать время полупревращения и скорость реакции в момент времени $2 \cdot \Delta t (T_3)$.</p>
КМ6	КР Электрохимия	ОПК-4-31;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<p>Для сильного электролита оценить расстояние, на которое перемещаются ионы в поле заданной напряженности.</p> <p>Для слабого электролита оценить электропроводность, по данным о константе диссоциации.</p>
КМ7	Тест "Кинетика многостадийных процессов"	ОПК-4-31;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-	<p>1. Построение кинетических моделей и определение контролирующих стадий.</p> <p>2. Запись кинетических уравнений многостадийных процессов.</p> <p>3. Запись уравнений для массопереноса.</p>

		У1;ОПК-1-В1	
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Термохимия Лабораторная работа 1, 2 Определение теплоты растворения хорошо растворимых солей Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Определить теплоту растворения/теплоту реакции нейтрализации для хорошо растворимой соли (нейтрализации сильной кислоты сильным основанием) с помощью калориметра.
P2	Химическое равновесие: Определение константы равновесия гомогенной реакции Определение константы распределения малорастворимой примеси (Закон распределения)	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-В1;ОПК-1-У1	Экспериментально определить константу равновесия химической реакции протекающей в растворе (коэффициент распределения малорастворимой примеси между двумя несмешивающимися растворителями).
P3	Определение парциальных мольных объемов компонентов раствора	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Используя метод пикнометрического взвешивания определить плотности растворов и парциальные мольные объемы компонентов раствора соли в воде.
P4	Определение молекулярной массы растворенного вещества по понижению температуры замерзания	ОПК-4-31;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Экспериментально проверить выполнение закона понижения температуры замерзания и рассчитать молекулярную массу растворенного вещества.
P5	Фазовые диаграммы состояния двухкомпонентных систем (экспериментальная и модельная)	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-31	Построить фазовую диаграмму двухкомпонентных систем на основе построения кривых охлаждения. Экспериментальная работа моделирует систему эвтектического типа, а компьютерная- сложную фазовую диаграмму.
P6	Определение степени и константы диссоциации слабого электролита методом измерения электропроводности	ОПК-2-У1;ОПК-2-31;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-31;ОПК-2-В1	Экспериментально определить значения удельной электропроводности жидкого электролита и рассчитать значения степени и константы диссоциации в широком диапазоне концентраций.
P7	Определение числа переноса иона водорода в растворе соляной кислоты по методу движущейся границы	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Используя метод движущейся границы определить соотношение между подвижностями катионов в водном растворе на примере пары водород/кадмий
P8	Термодинамика гальванических элементов: Определение электродвижущих сил гальванических элементов Определение произведения растворимости малорастворимой соли в воде	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Освоить методику определения электродвижущей силы гальванических элементов и определить зависимость ЭДС от концентрации/произведение растворимости малорастворимой соли

P9	Кинетика гомогенных химических реакций Определение константы скорости химической реакции Определение константы скорости и параметров температурной зависимости химической реакции (компьютерная)	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Определить константу скорости химической реакции разложения сахарозы в воде методом измерения вращения угла поляризации Определить зависимость константы скорости гомогенной химической реакции от температуры и рассчитать параметры аррениусовской зависимости.
P10	Определение параметров диффузии (компьютерная)	ОПК-4-31;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-В1;ОПК-2-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Получить концентрационный профиль для заданной пары металлов подбирая параметры температурно-временных режимов отжига и определить коэффициент диффузии при заданных условиях

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Физическая химия ч.1

1. При 1850 °С для реакции $2C(тв) + S_2 = 2CS$ стандартные изменения энтальпии и энтропии равны 414348 Дж и 176,1 Дж/К соответственно. Рассчитайте равновесный состав газовой фазы, образующейся при давлении 0,5 атм, если реагирует 10 моль графита, 2 моля серы и 1 моль CS. Как изменятся ответ, если: Увеличить температуру? Увеличить давление? Добавить в систему азот?

2. При 700 °С и давлении 2 атмосферы протекает реакция $C(гр) + CO_2 = 2CO$. $\Delta G_0 = 172000 - 177,5T$ Рассчитайте равновесный состав газовой фазы. Что произойдет, если в систему добавить оксид марганца, если известно, что для реакции $Mn + 1/2O_2 = MnO$ $\Delta G_0 = -385200 + 74T$, а для $CO + 1/2O_2 = CO_2$ $\Delta G_0 = -282700 + 87T$

3. Обозначить и описать возможные фазы в системе Ag-Er. Для каждой области фазовой диаграммы указать равновесные фазы. Указать составы равновесных фаз для сплавов, содержащих 5 ат.% Er при 1000, 800, 795, 600 °С и с 50 ат.% Ag при 932 °С. Выполняется ли закон понижения температуры замерзания для расплавов на основе Er? Оцените теплоту плавления Er.

4. Как зависит равновесная концентрация кислорода в расплаве железа с 0,12 % Се от парциального давления кислорода в газовой фазе при 1650 °С . При каком давлении кислорода SeO_2 не образуется.

5. Какой гальванический элемент необходимо составить, для определения активности Zn в сплаве Zn-Cu в зависимости от состава сплава при комнатной температуре? Оцените ЭДС составленного Вами элемента, если активность Zn составит 0,8. Как по полученным данным рассчитать активность меди? Что выбрано за стандартное состояние?

Физическая химия ч.2

Экзамен:

1. В растворе одноосновной кислоты с концентрацией 0,001М эквивалентная электропроводность равна 32 Ом-1см2/г-экв. Чему равен ток в электролитической ячейке с площадью электродов 2х2 см2, расположенных на расстоянии 0,5 см при напряжении 0,5В, если в нее залить раствор кислоты с концентрацией 10-2 М. На какое расстояние переместятся ионы за 10 секунд в этой ячейке? Подвижности катиона и аниона равны 305 и 15 Ом-1см2/г-экв.

2. При температуре 10 °С время превращения 75 % исходного вещества реакции уменьшилось с 2 часов до 30 минут при увеличении исходной концентрации с 2.5 до 5 моль/м3. Энергия активации реакции 50 кДж/моль. Определите скорость реакции при температуре 20 °С при концентрации 0,3 моль/л.

3. В системе протекают две реакции: обратимая реакция $A + B = AB$ (1) и необратимая реакция $2A \rightarrow A_2$ (2). Запишите систему кинетических уравнений, описывающих эволюцию системы в общем случае, выразив концентрации всех веществ через концентрацию веществ А и В. Вывести зависимость концентрации АВ на начальном этапе, если для реакции (1) константа скорости прямой и обратной реакции равны 0,1 (моль/л)-1сек-1 и 0,05 сек-1. Для реакции (2) константа скорости равна 0,001 (моль/л)-1сек-1 Начальная концентрация веществ А равна 10 моль/м3, а В – 1 моль/л. До какого момента справедливы сделанные предположения при выводе зависимости.

4. В сосуд объемом 0,01 м3 поместили пластину массой 12 г плотного графита (плотность 2,1 г/см3) и толщиной 1 мм при температуре 1000 С. Как меняется масса графита со временем, если продуктом реакции является СО, а в исходный момент в газовой фазе был кислород с парциальным давлением 1 атм. Горение считать реакцией первого порядка по кислороду.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Методика оценки освоения дисциплины «Физическая химия ч.1»

Максимальное число баллов: 100 баллов (Экзамен: 40 баллов; Практические занятия: 40 баллов; Лабораторные занятия: 20 баллов).

Оценка «отлично» ставится, если студент набрал 85 и более баллов;

Оценка «хорошо» ставится, если студент набрал 70 и более баллов, но менее 85;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент набрал 50 и более баллов, но менее 70;

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент набрал менее 50 баллов.

Правила учета баллов за практические занятия:

Физическая химия ч.1.

• Домашнее задание «Химическое равновесие» - максимально 12 баллов ДЗ

• Письменная защита домашнего задания «Химическое равновесие» максимально 6 баллов; Если при защите студент не набрал ни одного балла, с его баллов снимается 2 балла.

<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание «Растворы» максимально 4 балла • Контрольная работа «Растворы» максимально 6 баллов; • Домашнее задание «Фазовые равновесия» максимально 8 баллов. • Защита домашнего задания «Фазовые равновесия» - 4 балла. Если при защите студент не набрал ни одного бала, с его баллов снимается 2 балла. <p>Домашнее задание сдается в заранее объявленные сроки. Может быть исправлено, после проверки и указания замечаний 1 раз, при условии сдачи работы в срок.</p> <p>Защита домашних заданий проводится при условии, что студент сдал его в срок и выполнил его не менее, чем на 75 %.</p> <p>При сдаче ДЗ вне установленных сроков, то максимальная оценка составляет 75% от общего числа баллов и защита ДЗ не проводится. Результат объявляется в конце семестра лектором перед экзаменом.</p> <p>Контрольная работа проводится во время практических (лабораторных) занятий и могут быть переписаны 1 раз в течение семестра. Сроки и порядок переписывания объявляются преподавателем, ведущим практические занятия, по согласованию с лектором потока. При переписывании КР максимальное число баллов уменьшается на 2. Остальные балы уменьшаются пропорционально.</p> <p>Правила учета баллов за лабораторные занятия:</p> <p>Выполнение и расчет лабораторной работы – максимально 3 балла. Защита лабораторной работы- максимально 2 балла. Итого максимально 5 баллов/работу. При необходимости можно переделать в согласованные с преподавателем сроки 1 раз.</p> <p>Все балы суммируются к концу семестра и фиксируются без последующих исправлений.</p> <p>Методика оценки освоения дисциплины «Физическая химия ч.2»</p> <p>Максимальное число баллов: 100 баллов (Экзамен: 40 баллов; Практические занятия: 30 баллов; Лабораторные занятия: 30 баллов).</p> <p>Оценка «отлично» ставится, если студент набрал 85 и более баллов;</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если студент набрал 70 и более баллов, но менее 85;</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент набрал 50 и более баллов, но менее 70;</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент набрал менее 50 баллов.</p> <p>Правила учета баллов за практические занятия:</p> <p>Контрольная работа «Гальваника. Явления переноса» максимально 6 баллов;</p> <p>Домашнее задание «Формальная кинетика» максимально 12 баллов;</p> <p>Коллоквиум (Защита ДЗ) «Кинетика» максимально 6 баллов;</p> <p>Контрольная работа «Формальная кинетика» максимально 8 баллов.</p> <p>Домашнее задание сдается в заранее объявленные сроки. Может быть исправлено, после указания замечаний 1 раз. Сроки сдачи исправлений объявляются преподавателем, ведущим практические занятия, по согласованию с лектором потока.</p> <p>Защита ДЗ проходит в виде письменного опроса на консультации и проводится 1 раз. Сроки устанавливаются преподавателем, ведущим практические занятия, по согласованию с лектором потока после сдачи ДЗ.</p> <p>Контрольные работы проводятся во время практических занятий и могут быть переписаны 1 раз в течение семестра. Сроки и порядок переписывания объявляются преподавателем, ведущим практические занятия, по согласованию с лектором потока. При переписывании КР максимальное число баллов уменьшается на 2. Остальные балы уменьшаются пропорционально.</p> <p>Правила учета баллов за лабораторные занятия:</p> <p>Лабораторные работы: выполнение работы 2 балла. Расчет работы 2 балла. Защита работы -2 балла. Итого 6 баллов за работу.</p> <p>Защита лабораторной работы проводится один раз.</p>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А.	Краткий курс физической химии: учебник для металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1979
Л1.2	Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А.	Физическая химия: Учебник для студ. металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1987
Л1.3	Бокштейн Б. С., Менделев М. И., Похвиснев Ю. В.	Физическая химия: термодинамика и кинетика: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л1.4	Андреев Лев Алексеевич, Бокштейн Борис Самуилович, Новикова Елена Александровна, др.	Физическая химия (N 2761): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Пономарева К. С., Гугля В. Г., Никольский Г. С.	Сборник задач по физической химии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' и 'Физ.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2007

		материаловедение'		
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Менделев М. И., Родин Алексей Олегович, Бокштейн Борис Самуилович	Физическая химия: лаб. практикум для ЭВМ	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
ЛЗ.2	Астахов Михаил Васильевич, Томилин Игорь Аркадьевич, Зайцев А. К.	Методические указания для выполнения домашних заданий по курсу 'Физическая химия' для студентов спец.0401,0402,0404,0407,040 5	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1985
ЛЗ.3	Апыхтина Ирина Владимировна, Малютина Галина Леонидовна, Родин Алексей Олегович	Физическая химия: Разд.: Термодинамика: Метод. указания студ. всех спец. для подготовки к рейтинговому тестированию	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека		gpntb.ru	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Физическая химия			
П.2	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.3	ESET NOD32 Antivirus			
П.4	Therm_DZ			
П.5	Microsoft Office			
П.6	MS Teams			
П.7	Moodle			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-934	Лекционная аудитория	мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, 4 кабины для синхронного перевода, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест»
Б-322	Лаборатория	комплект учебной мебели, стационарные компьютеры/моноблоки 6 шт., ноутбуки - 4 шт. пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная. Определение качественного и количественного состава образцов методом рентгенофлуоресцентного анализа РАМ 30- μ; Трибометр NANOVEA - определение трибологических свойств материалов; Качественный и количественный фазовый анализ материалов “Дифрей”; Термический анализ твердофазных превращений в режиме линейного нагрева SDT Q600; Определение удельной поверхности порошковых материалов методом низкотемпературной адсорбции азота Quantachrome Nova1200e; Измерение каталитической активности нанесённых Ag/BN катализаторов в реакции окисления СО при помощи масс-спектрометрии ThermoStar GSD 320. Микроиндентор для определения механических характеристик материалов CSM Micro Indentation Tester, Quantachrome Ultrapycnometer - определение плотности
К-527	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с

		доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle
--	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучаемая дисциплина содержит материал, необходимый для получения цельного представления о способах описания превращений в веществах.

Правило оценки уровня освоения материала требуют от студентов не только постоянной самостоятельной работы, но и своевременного и корректного выполнения контрольных мероприятий.

Студенты, пропускающие лабораторные занятия, не своевременно сдающие домашние задания, или небрежно выполняющие расчетно-графические задания не могут рассчитывать на высокую оценку. Неспособность продемонстрировать уровень приобретаемых компетенций, в том числе по постановке и реализации физико-химических экспериментов, выполнения расчетов различного уровня сложности, грамотного и своевременного оформления результатов расчетов приводит к низким оценкам.

Консультации проводятся еженедельно, для своевременного выявления методических ошибок при изложении материала, осуществления реальной обратной связи.