Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«15» 04 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.27 (Б1.В.ОД.26) ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(профиль «Биология», профиль «Химия»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – прикладной бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.г.н., доцент Булдакова Н.Б.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с МП
протокол № 7 от 15 апреля 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование системы знаний по основам физической химии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физическая химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ОД.27).

Дисциплина «Физическая химия» опирается на знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Общая химия» (Б1.В.ОД.1), «Неорганическая химия» (Б1.В.ОД.2).

Содержание дисциплины «Физическая химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Прикладная химия» (Б1.В.ОД.30), «Экологическая химия» (Б1.В.ДВ.18), для прохождения практик Блока Б2.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы			
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Структурные элементы компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	**З1 (ПК-1):** преподаваемые предметы в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ, их историю и место в мировой культуре и науке	*знать:* - теоретическую основу физической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных образовательных программ; - основы химической термодинамики и кинетики в закрытых и открытых системах, теории фазовых равновесий и молекулярной спектроскопии; - основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов в системах различной компонентности, природу химических взаимодействий и реакционной способности соединений, основы физхимии гомогенных, гетерогенных, дисперсных и полимерных систем.
		У1 (ПК-1): планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	*уметь:* - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой;
		В2 (ПК-1): навыками планирования и проведения учебных занятий	*владеть:* - навыками планирования и проведения учебных занятий

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			5	6
	Общая трудоемкость	180/5	108/3	72/2
	Контактная работа	72	54	18
	Лекции	28	20	8
	Семинары	22	18	4
	Практические занятия	22	16	6
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	36	-	36
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет	-	-	-
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен		-	экзамен
	Самостоятельная работа	72	54	18

заочная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			5	6
	Общая трудоемкость	180/5	72/2	108/3
	Контактная работа	18	8	10
	Лекции	8	4	4
	Семинары	10	4	6
	Практические занятия	-	-	-
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	9	-	9
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет	-	-	-
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен		-	экзамен
	Самостоятельная работа	153	64	89

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
5 семестр					
1.	Введение в дисциплину.	2	2	-	4
2.	Химическая термодинамика.	6	4	6	10
3.	Химическое равновесие.	6	6	4	20
4.	Основы методов изучения строения вещества и свойства идеальных газов.	6	6	6	20
6 семестр					
5.	Фазовые равновесия и растворы неэлектролитов.	4	2	2	9
6.	Химическая кинетика и катализ.	4	2	4	9
		28	**22**	**22**	**72**

заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
5 семестр					
1.	Введение в дисциплину.	1	-	-	16
2.	Химическая термодинамика.	1	1	-	16
3.	Химическое равновесие.	1	1	-	16
4.	Основы методов изучения строения вещества и свойства идеальных газов.	1	2	-	16
		4	**4**	**-**	**64**
6 семестр					
5.	Фазовые равновесия и растворы неэлектролитов.	2	2	-	-
6.	Химическая кинетика и катализ.	2	4	-	-
	Подготовка к экзамену	-	-	-	89
		4	**6**	**-**	**89**
		8	**10**	**-**	**153**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в дисциплину

Предмет и содержание физической химии. Ее основные разделы. Значение физической химии для технологии. Методы физической химии: термодинамический, статистический и квантово-механический. Философские основы физической химии. Роль российских ученых в развитии физической химии.

Тема 2. Химическая термодинамика

Первое начало термодинамики и его примененией к химическим процессам. Термохимия. Основные понятия: термодинамическая система (изолированная, открытая, закрытая); внутренняя энергия, теплота и работа, функции состояния и функции процесса; работа расширения (сжатия) идеального газа в изотермическом, изобарном и изобарно-изотермическом процессах; теплота процессов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты: теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, разведения и т.п. Таблицы стандартных теплот образования соединений и ионов из простых веществ. Способы вычисления тепловых эффектов с использованием теплот образования, теплот сгорания, теплот растворения и энергий связи. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры (уравнение Кирхгофа). Теплоемкость истинная и средняя. Интерполяционные уравнения теплоемкости. Составление уравнения $\Delta H = f(T)$.

Второе начало термодинамики и его применение к химическим процессам. Необратимость самопроизвольных процессов. Термодинамически обратимые (квазистатические) процессы. Термодинамическое и химическое понятие обратимости процесса. Работа обратимого процесса. Превращение теплоты в работу. Энтропия. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии в изолированной системе как критерий направления процесса. Энтропия идеального газа как функция объема (давления) и температуры. Изменение энтропии при нагревании, расширении и смешении идеальных газов и при фазовых переходах. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Расчет абсолютной энтропии. Изменение энтропии в химическом процессе. Термодинамические потенциалы как мера работоспособности системы и как критерий направления процесса. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса. Свободная и связанная энергия. Характеристические функции. Зависимости $A = f(V, T)$ и $G = f(P, T)$. Уравнение Гельмгольца-Гиббса. Зависимость энергии Гиббса системы от ее состава. Химический потенциал идеального и реального газов. Уравнения состояния реальных газов. Фугитивность (летучесть), активность и коэффициент активности реального газа. Методы нахождения коэффициентов активности.

Тема 3. Химическое равновесие

Глубина превращения (химическая переменная). Вывод уравнения изотермы химической реакции. Расчет стандартного химического сродства. Термодинамические константы равновесия K_a, K_f. Практические константы равновесия K_p, K_n, K_X, K_c. Закон действующих масс. Выражение констант равновесия через мольные доли и число молей. Вычисление степени превращения исходных реагентов, состава равновесной смеси, равновесного выхода продукта, степени диссоциации продукта реакции. Влияние давления и добавки инертных газов на равновесие. Химическое равновесие при повышенных давлениях. Константы равновесия гетерогенных реакций.Зависимость константы равновесия от температуры. Вывод уравнения изобары (изохоры) химической реакции. Уравнение изобары как количественное выражение правила Ле Шателье. Интегрирование уравнения изобары без учета и с учетом температурной зависимости теплового эффекта [уравнение $\ln K = f(T)$].

Тема 4. Основы методов изучения строения вещества и свойства идеальных газов

Методы изучения строения молекул, основанные на электрических свойствах. Поляризация полярных и неполярных молекул в постоянном и переменном электрических полях. Уравнение Клаузиуса-Мосотти, Дебая, Лоренц-Лорентца. Использование молекулярной рефракции и дипольных моментов для определения строения молекул. Методы определения дипольных моментов.

Оптические методы нахождения молекулярных констант и использование их для расчета термодинамических функций идеальных газов статистическим методом. Общая характеристика молекулярных спектров. Использование закона Ламберта-Бугера-Бера при изучении спектров. Энергия вращения двухатомной молекулы в приближении жесткого ротатора. Вращательные спектры. Применение вращательных спектров поглощения для определения молекулярных констант

(момента инерции и равновесного межъядерного расстояния) для двухатомных и линейных многоатомных молекул. Моменты инерции многоатомных молекул. Энергия колебательного движения двухатомной молекулы в приближении гармонического и ангармонического осциллятора. Определение собственной частоты, коэффициента ангармоничности и энергии химической связи на основании колебательного спектра поглощения. Число и типы нормальных колебаний многоатомных молекул. Вращательно-колебательные спектры поглощения двухатомных молекул. P-, R-и Q-ветви, их происхождение. Определение молекулярных констант по вращательно-колебательным спектрам поглощения. Электронно-колебательно-вращательные спектры. Принцип Франка-Кондона. Диссоциация электронно-невозбужденных и возбужденных молекул. Определение энергии химической связи по молекулярным спектрам. Спектры комбинационного рассеяния, сопоставление их с ИК-спектрами. Статистическая сумма по состояниям. Вычисление поступательной, вращательной, колебательной и электронной сумм по состояниям в приближении жесткого ротатора и гармонического осциллятора. Выражение термодинамических функций (внутренней энергии, энтальпии, энтропии, изохорной и изобарной теплоемкостей, приведенных энергий Гельмгольца и Гиббса) через сумму по состояниям. Таблицы Эйнштейна и Дебая.

Тема 5. Фазовые равновесия и растворы неэлектролитов

Правило фаз Гиббса Понятия «фаза», «составляющие вещества», «компоненты» «термодинамические степени свободы». Условия термодинамического равновесия между фазами. Правило фаз Гиббса. Математическое описание и графическое изображение фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Вывод, анализ и интегрирование уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Применение правила фаз к разбору диаграмм состояния однокомпонентных систем. Диаграммы состояния воды, серы и углерода. Диаграммы состояния воды при высоких давлениях. Стабильные и метастабильные состояния.

Термодинамические свойства растворов неэлектролитов. Общая характеристика растворов. Закон Рауля. Идеальные и неидеальные растворы. Предельно разбавленные, атермальные, регулярные растворы. Парциальные мольные величины, методы их определения. Уравнения Гиббса-Дюговема. Химический потенциал компонента в идеальном и неидеальном растворах. Активность и коэффициент активности. Выбор стандартного состояния для растворителя и растворенного вещества. Симметричная и несимметричная системы. Вычисление активностей растворителя и растворенного вещества по давлению пара, понижению температуры замерзания, повышению температуры кипения и из осмотического давления. Коллигативные свойства, их практическое использование.

Равновесия жидкость – пар в двухкомпонентных системах. Растворимость газов в жидкостях. Применение закона Генри к растворам газов в жидкостях. Влияние давления и температуры на растворимость газов в жидкостях. Влияние электролитов на растворимость газов. Метод физико-химического анализа. Диаграммы состав-свойство. Принципы непрерывности и соответствия (Н.С.Курнаков). Неограниченно растворимые друг в друге жидкости. Вычисление давления и состава пара над идеальными растворами. Первый закон Гиббса-Коновалова. Диаграммы общее давление – состав, температура кипения – состав, состав раствора – состав пара для идеальных растворов. Правило рычага. Перегонка (ректификация). Диаграммы общее давление – состав, температура кипения – состав, состав раствора – состав пара для неидеальных растворов. Азеотропные растворы. Второй закон Гиббса-Коновалова. Перегонка растворов с минимумом и максимумом температуры кипения. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей. Влияние температуры на растворимость. Давление насыщенного пара в системах с ограниченной растворимостью жидкостей. Состав пара. Диаграммы общее давление – состав, температура кипения – состав, состав раствора – состав пара для систем с ограниченной взаимной растворимостью жидкостей. Давление и состав пара над смесью взаимно нерастворимых жидкостей. Перегонка с водяным паром. Изменение характера диаграммы состояния в зависимости от внешних условий (давления, температуры).

Равновесия кристаллы – жидкость в двухкомпонентных системах. Идеальная растворимость твердых веществ в жидкости (уравнение Шредера). Термический анализ, кривые охлаждения.

Диаграммы растворимости (плавкости) двухкомпонентных систем. Системы с полной взаимной нерастворимостью в твердом и жидком состояниях, с полной растворимостью в жидком и полной нерастворимостью в твердом состояниях (с простой эвтектикой), с ограниченной и неограниченной растворимостью в твердом состоянии. Системы с химическими соединениями, плавящимися конгруэнтно и инконгруэнтно. Фазовые равновесия в трехкомпонентных системах.

Графическое изображение состава трехкомпонентных систем в треугольниках Гиббса и Розебома и в прямоугольных координатах. Диаграммы состояния тройных жидких систем с ограниченной взаимной растворимостью. Распределение растворенного вещества между двумя жидкими фазами. Коэффициент распределения. Экстрагирование. Диаграммы плавкости трехкомпонентных систем. Изотермы растворимости двух солей с одинаковым ионом.

Тема 6. Химическая кинетика и катализ

Феноменологическая (формальная) кинетика. Скорость реакции. Закон действующих масс и кинетические уравнения реакций. Молекулярность и порядок реакции. Константы скорости реакций нулевого, первого, второго, n-го порядков, кинетические уравнения для них. Период полупревращения. Способы определения порядка реакции. Сложные реакции: двухсторонние (обратимые), параллельные, последовательные, сопряженные (работы Н.А.Шилова). Стадийное протекание реакций. Метод квазистационарных концентраций. Механизм мономолекулярных реакций, протекание их по 1-му и 2-му порядкам.Зависимость скорости реакции от температуры, уравнение Аррениуса. Энергия активации.

Теории элементарного акта химической реакции. Теория активных соударений. Истолкование энергии активации и предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса в рамках этой теории. Стерический фактор. Теория переходного состояния (активированного комплекса). Поверхность потенциальной энергии. Выражение константы скорости по методу переходного состояния (через термодинамические и статистические величины). Энергия Гиббса, энтальпия и энтропия активации. Сопоставление уравнений теории активных соударений и теории переходного состояния.

Кинетика реакций в растворах. Быстрые реакции. Диффузионный предел. Влияние растворителя на скорость реакций в растворах. Роль сольватации. Работы Н. А. Меншуткина. Гомо- и гетеролитические реакции. Влияние ионной силы раствора на скорость процесса, электролитические (солевые) эффекты. Уравнение Бренстеда. Кинетика цепных и фотохимических реакций. Цепные реакции. Особенности цепных реакций. Работы Н. Н. Семенова и С.Хиншелвуда. Возникновение, развитие и обрыв цепей, роль радикалов. Кинетика реакций с неразветвленными и разветвленными цепями. Горение и взрыв. Тепловой и цепной механизмы воспламенения. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности (А.Эйнштейн). Квантовый выход. Кинетика фотохимических реакций. Порядок фотохимических реакций. Действие излучений высоких энергий. Примеры фотохимических реакций.

Кинетика гетерогенных процессов. Стадии гетерогенного процесса. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Законы Фика. Соотношение диффузионных и кинетических факторов в кинетике. Скорость процессов при смешанном режиме и в предельных случаях. Влияние температуры и перемешивания на режим гетерогенного процесса.

Катализ. Общие свойства катализаторов. Специфичность катализаторов. Катализаторы и ингибиторы. Влияние катализаторов на энергию активации. Гомогенный катализ, механизм. Каталитические реакции в растворах, влияние растворителя. Кислотно-основной катализ. Ферментативный катализ. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Определение кинетических параметров по экспериментальным данным. Адсорбция и гетерогенный катализ. Структура поверхности катализатора. Физическая и химическая адсорбция. Изотерма и изобара адсорбции. Стадии гетерогенного катализа. Теории гетерогенного катализа: мультиплетов (А.А.Баландин), ансамблей (Н.И.Кобозев) и др. Промоторы и ингибиторы. Усталость, отравление, регенерация катализаторов. Некоторые примеры каталитических реакций.

Элементы термодинамики необратимых процессов. Линейная необратимая термодинамика. Уравнения Онзагера. Некомпенсированная теплота и производство энтропии в изолированных системах (теплопроводность, расширение газов, химическая реакция). Открытые системы. Диссипативные структуры (ячейка Берпара, реакция Белоусова-Жаботинского).

Тема 7. Электрохимические системы

Строение и свойства растворов электролитов. Равновесия в растворах электролитов. Общая характеристика растворов электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический и осмотический коэффициенты. Влияние растворителей на диссоциацию. Сольватация. Строение растворов сильных электролитов. Основы электростатической теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Вычисление коэффициентов активности. Ионные и средние ионные коэффициенты активности. Равновесия в растворах электролитов. Термодинамические и практические константы равновесия (константы диссоциации, гидролиза, ионное произведение воды, произведение растворимости); влияние ионной силы.

Электрическая проводимость растворов электролитов. Электрическая проводимость растворов. Удельная, молярная и эквивалентная проводимость. Подвижности ионов. Связь электрической проводимости с подвижностями ионов. Зависимость от концентрации; предельная эквивалентная проводимость. Зависимость электрической проводимости от температуры, природы электролита и растворителя. Числа переноса, их использование для определения электрической проводимости ионов. Основные положения теории электрической проводимости сильных электролитов Дебая-Хюккеля-Онзагера. Практическое использование измерений электрической проводимости (кондуктометрическое титрование, определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, растворимости труднорастворимых солей). Термодинамика гальванических элементов. Потенциометрия. Химические источники. Механизм возникновения скачка потенциала и двойного электрического слоя на границе раздела металл – раствор электролита. Электрохимический потенциал. Электродвижущие силы электрохимических систем. Гальванические элементы. Водородная шкала электродных потенциалов. Равновесный потенциал. Стандартные потенциалы. Выражение равновесного потенциала для электродов различных типов (электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные, ионообменные). Классификация гальванических элементов (химические и концентрационные элементы, элементы с переносом и без переноса). Диффузионный потенциал. Использование стандартных потенциалов для определения направления химических и электрохимических реакций. Определение ΔG, ΔS, ΔH и константы равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе. Термодинамический расчет ЭДС. Практическое использование потенциометрических измерений (определение pH, степени и константы диссоциации слабых электролитов, степени и константы гидролиза, коэффициентов активности сильных электролитов, потенциометрическое титрование, определение произведения растворимости, константы нестойкости и состава комплексного соединения, чисел переноса). Химические источники тока.

Кинетика электрохимических процессов и электрохимическая коррозия. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Характеристика скорости электрохимических процессов с помощью поляризационных кривых. Виды поляризации электродов. Концентрационная поляризация; предельный ток. Теория замедленного разряда (М.Фольмер, А.Н.Фрумкин). Уравнение Тафеля. Практическое значение перенапряжения при выделении водорода. Анодное перенапряжение, пассивирование металлов. Электрохимическая коррозия. Термодинамические и кинетические факторы в коррозии (иллюстрация поляризационными кривыми). Способы защиты от коррозии.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
5, 6 семестр	Тема 1-6	**Лекции** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, мультимедиа презентация). Технология личностно-ориентированного обучения. **Практические и семинарские занятия** - технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), технология сотрудничества, практические методы.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

очная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Тема 1-6		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом, выполнение письменных тестовых заданий, выполнение лабораторной работы.
Внеаудиторная	Тема 1-6	72	– конспектирование и реферирование литературы, – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, написание реферата; – проработка конспекта лекции, – дополнение конспекта рекомендованной литературой; – написание реферата.

заочная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Тема 1-6		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия.

Внеаудиторная	Тема 1. Введение в дисциплину.	16	– проработка конспекта лекции, – дополнение конспекта рекомендованной литературой.
	Тема 2. Химическая термодинамика.	16	– конспектирование и реферирование литературы, – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия.
	Тема 3. Химическое равновесие.	16	– конспектирование и реферирование литературы, – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия.
	Тема 4. Основы методов изучения строения вещества и свойства идеальных газов	16	– проработка конспекта лекции, – дополнение конспекта рекомендованной литературой.
		89	- Подготовка к экзамену.

Примерный перечень литературы для конспектирования

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : допущено М-вом образования Рос. Федерации в качестве учеб. Пособия для студентов нехим. Специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 16-е изд. Перераб. И доп. – Москва : Высшее образование, 2010. – 886 с.;
2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. Пособие для вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. – 29-е изд., испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2002. – 727 с.;
3. Коровин, Н. В. Общая химия [Текст] : учеб. Для студентов высш. Учеб. Заведений / Н. В. Коровин. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва : Высшая школа, 2000. – 558 с.;
4. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учеб. Для студентов высш. Учеб. Заведений / Ю. А. Ершов [и др.] ; под ред. Ю. А. Ершова. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва : Высшая школа, 2000. – 560 с.;
5. Хомченко, И. Г. Общая химия [Текст] : учеб. Для студентов учреждений СПО / И. Г. Хомченко. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва : Новая волна, 2008. – 462 с.

Примерный перечень литературы для реферирования

1. Глинка, Н. Л.. Общая химия [Текст] : учеб. Пособие для студентов нехим. Спец. Вузов / Н. Л. Глинка. – Ленинград : Химия, 1979. – 720 с;
2. Ермаков, И. И. Хроматография и нанотехнологии в химической среде [Текст] / И. И. Ермаков // Вестник Тюменского государственного университета. – 2014. - № 5. – С. 170-171. (1 экз.);
3. Лябин, М.П. Общая химия как элемент системы подготовки инженеров / Лябин, М.П. // Alma mater. – 2008. - №7.- С.45-48. ;
4. Меньшиков, В. В. Использование микроволнового излучения при проведении органических синтезов [Текст] / В. В. Меньшиков, И. В. Иванин, Н. С. Шлапаков // Химия в школе. – 2013. - № 3. – С. 60-62 ;
5. О механизме образования химической связи [Текст] / Е. Ю. Раткевич [и др.] // Химия в школе. – 2011. - № 6. – С. 6-10;
6. Смирнов, А. Структура воды: новые экспериментальные данные [Текст] / А. Смирнов // Наука и жизнь. – 2011. – N 10. – С. 64-67;

7. Современное естествознание [Текст] : энциклопедия в 10 т. / ред. В. Н. Сойфер. – Москва : Магистр-Пресс, 2000 - . – ISBN 5-89317-132-2. Т. 1 : Физическая химия / ред. Г. Ф. Воронин. – 310 с.;
8. Физико-химический анализ составов 2SrS: 1Ln[2]S[3]: 1Ag[2-x]S (Ln = La, Nd, Dy, Er, Lu) [Текст] / А. В. Русейкина [и др.] // Вестник Тюменского государственного университета. – 2013. - № 5. – С. 56-64.

Примерные темы для написания рефератов

1. Рентгеноструктурный анализ.
2. Практическое использование потенциометрических измерений.
3. Химические источники тока.
4. Катодные и анодные процессы.
5. Практическое значение перенапряжения при выделении водорода.
6. Роль российских ученых в развитии физической химии.
7. Методы определения дипольных моментов.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - теоретическую основу физической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных образовательных программ; - основы химической термодинамики и кинетики в закрытых и открытых системах, теории фазовых равновесий и молекулярной спектроскопии; - основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов в системах различной компонентности, природу химических взаимодействий и реакционной способности соединений, основы физхимии гомогенных, гетерогенных, дисперсных и полимерных систем; *уметь:* - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой; *владеть:* - навыками планирования и проведения учебных занятий	**Текущий контроль**	- контрольная работа
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачёту, вопросы к экзамену.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: допущено М-вом образования Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов нехим. специальностей вузов [Текст] / Н. Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 16-е изд. перераб. и доп. - Москва : Высшее образование, 2010. - 886 с.; 2009
2. Глинка, Н. Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов [Текст] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - 29-е изд., испр. - Москва : Интеграл-Пресс, 2002. - 727 .
3. Коровин, Н. В. Общая химия: учеб. для студентов высш. учеб. заведений [Текст] / Н. В. Коровин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 2000. - 558 с.
4. Кусманов, С.А. Физическая химия : практикум / С.А. Кусманов ; Костромской государственный университет имени Н. А. Некрасова,. - Кострома : КГУ им. Н. А. Некрасова, 2012. - 230 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7591-1232-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275638
5. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для студентов высш. учеб. заведений [Текст] / Ю. А. Ершов [и др.] ; под ред. Ю. А. Ершова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 2000. - 560 с.
6. Романенко, Е.С. Физическая химия : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева ; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Агрус, 2012. - 88 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277422
7. Физическая химия : лабораторный практикум / А.Б. Килимник, Е.Ю. Кондракова, И.В. Гладышева, Е.Ю. Острожкова ; Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 88 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277814
8. Хомченко, И. Г. Общая химия: учеб. для студентов учреждений СПО [Текст] / И. Г. Хомченко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Новая волна, 2008. - 462 с.

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Авсинеева, Н.К. Определение теплового эффекта химической реакции : Методические указания к выполнению лабораторной работы (по курсу «Физическая химия»): методические указания [Текст] /Н.К. Авсинеева, О.И. Романко. - Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011
2. Андрюшкова, О. В. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии: учебное пособие [Текст] /О.В. Андрюшкова, Т.И.Вострикова, А.В.Швырева, Е.Ю. Попова. - Новосибирск: НГТУ, 2011(ЭБС). - //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228572
3. Глинка, Н. Л.. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка. - Ленинград : Химия, 1979. - 720 с
4. Ермаков, И. И. Хроматография и нанотехнологии в химической среде [Текст] / И. И. Ермаков // Вестник Тюменского государственного университета. - 2014. - № 5. - С. 170-171
5. Зуев, А.Ю. Физическая химия. Практикум : учебное пособие / А.Ю. Зуев, В.А. Черепанов, Д.С. Цветков ; под ред. А.Ю. Зуева. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-7996-0787-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239716
6. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для СПО / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00447-2. - https://www.biblio-online.ru/book/72CA68BF-9F1C-405D-9725-2CE497E5EEF8
7. Лябин, М.П. Общая химия как элемент системы подготовки инженеров / Лябин, М.П. // Alma mater. - 2008. - №7.- С.45-48.
8. Макаров, А.Г. Теоретические и практические основы физической химии : учебное пособие / А.Г. Макаров, М.О. Сагида, Д.А. Раздобреев ;. - Оренбург : Оренбургский государственный

университет, 2015. - 172 с. : табл., ил., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1245-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364840
9. Меньшиков, В. В. Использование микроволнового излучения при проведении органических синтезов [Текст] / В. В. Меньшиков, И. В. Иванин, Н. С. Шлапаков // Химия в школе. - 2013. - № 3. - С. 60-62 .
10. О механизме образования химической связи [Текст] / Е. Ю. Раткевич [и др.] // Химия в школе. - 2011. - № 6. - С. 6-10.
11. Современное естествознание [Текст] : энциклопедия в 10 т. / ред. В. Н. Сойфер. - Москва : Магистр-Пресс, 2000 - . - ISBN 5-89317-132-2. Т. 1 : Физическая химия / ред. Г. Ф. Воронин. - 310 с.
12. Терзиян, Т.В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Т.В. Терзиян. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 108 с. - ISBN 978-5-7996-0789-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239715
13. Физико-химический анализ составов 2SrS: 1Ln[2]S[3]: 1Ag[2-x]S (Ln = La, Nd, Dy, Er, Lu) [Текст] / А. В. Русейкина [и др.] // Вестник Тюменского государственного университета. - 2013. - № 5. - С. 56-64.
14. Физическая химия : учебное пособие / Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 396 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-7882-1367-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258360
15. Физическая химия: курсовые работы : учебное пособие / Е.И. Степановских, Т.П. Больщикова, Л.А. Брусницына и др. ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; отв. ред. Е.И. Степановских. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 188 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7996-1237-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275805
16. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / О.В. Андрюшкова, Т.И. Вострикова, А.В. Швырева, Е.Ю. Попова. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7782-1581-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228572

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Колпакова, Н.А. и др. Физическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SVR/Disciplines/Physical_chemistry/physchem_p1.pdf;
2. Учебные материалы по физической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html;
3. Физическая химия: конспекты лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii/;
4. Физическая химия: конспекты лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.studfiles.ru/preview/2378482/;
5. Физическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/672/75672/56591;
6. Физическая химия: химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4767.html.

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины студентам рекомендуется конспектирование дополнительной литературы; выполнение всех практических заданий, самостоятельное изучение основной литературы. Необходима самостоятельная работа с научной терминологией.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска	браузер MozillaFirefox	Информационные Банки Системы

информации	браузер Chrome	КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (28), рабочим местом преподавателя, в наличии подводка холодной воды и канализации, принудительная вентиляция, вытяжной шкаф, шкафы для хранения оборудования, материалов, текущего запаса химической посуды, реактивов для проведения лабораторного практикума, периодическая таблица Д.И. Менделеева, шкафы для хранения реактивов и материалов, химические реактивы, посуда, приборы для получения и хранения газов (аппараты Киппа); мерная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры, мерные пробирки), химические пробирки; штативы химические, зажимы, пробирки для сжигания, водяные бани, эксикаторы, кристаллизаторы, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки, пестики сушильный шкаф, набор технических весов и др., оборудование согласно перечню опытов для практических работ и имеющемуся на кафедре списку расхода реактивов и материалов; ноутбук Dell, компьютер, мультимедийный проектор Mitsubishi, экран.