


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-химического факультета
Биолого-химический факультет
Минич А.С., д.б.н., профессор
«26» мая 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность): 44.03.05 Педагогическое образование
код наименование

Направленность (профиль): Биология и Химия

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы (ОП)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» и учебными планами, утвержденными Ученым советом ТГПУ, по направленностям (профилям) Биология и Химия.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к вариативной (профильной) части профессионального цикла Основной образовательной программы.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия. Физическая и коллоидная химия является основой для изучения курса ВМС, химической технологии, химии окружающей среды, неорганического синтеза.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции: готовность использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) (ПК-15).

Освоивший дисциплину «Физическая и коллоидная химия» должен

знать:

- основные закономерности, определяющие возможность, направленность, скорость и пределы протекания химических процессов, их механизм и оптимальные условия их проведения;
- теоретические основы коллоидной химии, основные особенности различных дисперсных систем;
- перспективы применения физической и коллоидной химии в биологии, медицине, в области защиты окружающей среды, создании принципиально новых материалов и технологий;
- основные положения техники безопасности при работе с неорганическими и органическими веществами;

уметь:

- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы физической и коллоидной химии;
- решать физико-химические расчетные задачи всех типов, применять методы математической обработки информации;
- планировать и организовать эксперимент по физической и коллоидной химии;
- самостоятельно проводить исследования;
- проводить статистическую обработку результатов анализа;
- использовать информационные технологии для решения научных и профессиональных задач;
- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ, в педагогической и исследовательской деятельности, в том числе при выполнении исследований «на стыке» наук;

владеть:

- основными понятиями и терминами науки «Физическая и коллоидная химия»;
- основными методами и приборами физико-химического анализа и исследований;
- навыками обращения с простейшей аппаратурой, стеклянной и кварцевой посудой;
- навыками выполнения экспериментальных работ по физической и коллоидной химии;
- навыками математической обработки полученных результатов.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

(3 семестр)

3.1. *Введение. Предмет и задачи дисциплины.* Место физической и коллоидной химии среди естественнонаучных дисциплин.

3.2. *Первое начало термодинамики.* Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики. Работа расширения газов. Равновесные процессы. Тепловые эффекты реакции при постоянном давлении и объеме. Понятие об энтальпии. Термохимия. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Теплоты образования и сгорания. Термохимические расчеты. Следствия из закона Гесса. Теплоемкость, ее связь с термодинамическими функциями. Зависимость теплоемкости и теплового эффекта реакции от температуры (закон Кирхгофа). Модель идеального газа. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа, его теплоемкость. Работа расширения идеального газа в изопроцессах. Адиабата.

3.3. *Второе и третье начала термодинамики.* Обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки второго начала термодинамики. Цикл Карно и максимальный коэффициент полезного действия. Понятие об энтропии, ее изменение в обратимых и необратимых процессах. Математическая формулировка второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности процессов в изолированной системе. Изменение энтропии при фазовом переходе и нагревании, в процессах с идеальным газом. Связь энтропии с термодинамической вероятностью, уравнение Больцмана. Третье начало термодинамики. Постулат Планка и вычисление абсолютных значений энтропий. Объединенное уравнение первого и второго начал термодинамики. Изохорный и изобарный потенциалы. Термодинамические потенциалы как критерий самопроизвольного протекания процессов и достижения равновесия, в закрытых системах.

3.4. *Химическое и фазовое равновесие.* Химический потенциал и общие условия равновесия систем. Характеристические функции. Химический потенциал идеального и реального газа. Фугитивность. Изотерма химической реакции и константа равновесия. Направление химической реакции. Стандартный изобарный потенциал реакции и вычисление константы равновесия при любой температуре. Уравнение Гиббса – Гельмгольца для изохорного и изобарного потенциалов. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнение изобары и изохоры реакции. Принцип подвижного равновесия Ле – Шателье. Гетерогенное химическое равновесие. Условие фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния. Равновесие в одно-, двух- и трехкомпонентных системах. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса для фазовых превращений.

3.5. *Термодинамика растворов неэлектролитов.* Основные понятия. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса – Дюгема. Идеальные, предельно разбавленные и неидеальные растворы. Химический потенциал компонентов идеального раствора. Давление насыщенного пара над раствором. Законы Рауля и Генри. Кипение и замерзание растворов. Эбулиоскопия и криоскопия. Осмотическое давление растворов. Закон Вант – Гоффа. Взаимная растворимость жидкостей. Законы Коновалова. Перегонка смеси жидкостей. Ректификация. Ограниченно и взаимно нерастворимые жидкости. Перегонка с водяным паром. Закон распределения. Экстрагирование.

3.6. *Растворы электролитов.* Отклонение растворов электролитов от законов Рауля и Вант – Гоффа. Изотонический коэффициент. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов. Закон независимости движения ионов. Скорость движения ионов и числа переноса. Измерение электропроводности растворов электролитов. Кондуктометрия. Закон разбавления слабых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Произведение растворимости труднорастворимых соединений.

(4 семестр)

3.7. *Электрохимия.* Понятие об электродных потенциалах. Уравнение Нернста. Гальванический элемент и его ЭДС. Нормальный водородный электрод. Измерение ЭДС. Классификация электродов. Химические электрохимические цепи. Нормальный элемент Вестона. Концентрационные цепи с переносом и без переноса. Определение коэффициента активности. Потенциометрическое титрование. Термодинамика электрохимических цепей и механизм электрохимических реакций. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Предельный ток диффузии. Напряжение разложения и перенапряжения. Полярография. Электролиз водных растворов и расплавов электролитов. Законы электролиза. Электролиз в

промышленности. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Топливные элементы. Электрохимическая коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.

3.8. *Химическая кинетика.* Механизм, скорость, молекулярность, порядок и константа скорости химических реакций. Закон действия масс. Реакции первого, второго и третьего порядка. Частный и общий порядок реакции. Определение константы и порядка реакции из кинетических зависимостей. Реакции n -ого порядка и определение порядка реакции по времени полураспада. Сложные реакции. Последовательные реакции первого порядка. Метод стационарных концентраций Боденштейна. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант – Гоффа и уравнение Аррениуса. Теории активных столкновений и переходного состояния. Сопряженные реакции. Цепные процессы. Неразветвленная цепная реакция (получение фосгена). Разветвленные цепные реакции. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности и квантовый выход. Скорость фотохимической реакции на примере получения хлористого водорода. Кинетика гетерогенных процессов.

3.9. *Катализ.* Общие сведения о катализе. Теория промежуточных соединений в гомогенном катализе. Гомогенный катализ в растворах. Ферментативный катализ. Автокаталитические реакции. Адсорбция. Основные понятия. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых непористых и макропористых адсорбентах: мономолекулярная адсорбция, уравнения Фрейндлиха и Лэнгмюра. Полимолекулярная адсорбция, теория БЭТ. Адсорбция жидкости на поверхности твердого тела (основные закономерности); особенности молекулярной адсорбции; особенности ионной адсорбции. Кинетика адсорбционно-каталитических реакций. Активационный процесс в гетерогенных каталитических реакциях. Теория активных центров Тейлора. Мультиплетная теория Баландина. Теория активных ансамблей Кобозева. Катализ полупроводниками. Техническое значение гетерогенного катализа.

3.10. *Коллоидные системы. Основные понятия.* Понятие о коллоидных системах, основные особенности коллоидных систем. Классификации дисперсных систем. Количественные характеристики дисперсной фазы.

3.11. *Получение и очистка дисперсных систем.* Классификация способов получения дисперсных систем. Диспергирование механическое, ультразвуковое и электрическое. Конденсационные процессы (физическая и химическая конденсация). Мембраны и мембранные процессы. Диализ, электродиализ и ультрафильтрация.

3.12. *Поверхностные явления в дисперсных системах.* Поверхностная энергия и поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Определение поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей. Адгезия. Уравнение Дюпре. Смачивание. Уравнение Юнга. Связь работы адгезии жидкости с краевым углом смачивания. Уравнение Дюпре – Юнга. Адсорбция на границе газ - жидкость. Свойства ПАВ. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Уравнение Шишковского. Электроповерхностные явления. Механизмы образования ДЭС. Строение ДЭС. Строение мицелл гидрофобных зольей. Электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал оседания.

3.13. *Свойства дисперсных систем.* Оптические свойства. Рассеяние света. Поглощение света и окраска зольей.

Молекулярно-кинетические свойства. Причины молекулярно-кинетических свойств. Броуновское движение, диффузия, осмос.

3.14. *Устойчивость дисперсных систем.* Факторы устойчивости. Седиментационная устойчивость. Агрегативная устойчивость. Коагуляция. Причины коагуляции. Правила коагуляции. Кинетика коагуляции электролитами. Теория устойчивости лиофобных зольей (теория ДЛФО). Защита коллоидных систем. Пептизация.

3.15. *Виды дисперсных систем.* Золи и суспензии (классификация, свойства, получение и применение). Пасты и гели (свойства, получение и применение). Эмульсии (классификация, свойства, получение и применение). Пены (свойства, получение и применение). Аэрозоли (классификация, образование, свойства, способы разрушения). Порошки. Коллоидные ПАВ. Высокомолекулярные соединения. Студни. Белки.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачетных единицах 10

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		3 семестр	4 семестр
Лекции	50	18	32
Лабораторные работы	140	76	64
Практические занятия (Семинары)			
Самостоятельная работа	116	23	93
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		тестирование	
Формы промежуточной аттестации	54	экзамен 27	экзамен 27
Итого часов	360	144	216

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
	3 семестр					
1	Введение. Предмет и задачи физической химии	20	2		16	2
2	Первое начало термодинамики	17	2		12	3
3	Второе и третье начала термодинамики	20	4		12	4
4	Химическое и фазовое равновесие	24	4		16	4
5	Термодинамика растворов неэлектролитов	14	2		8	4
6	Растворы электролитов	22	4		12	6
	Формы промежуточной аттестации	27				
	Итого за 3 семестр	144	18		76	23
	4 семестр					
7	Электрохимия	32	6		12	14
8	Химическая кинетика	22	4		8	10
9	Катализ	16	2		12	10
10	Коллоидные системы. Основные понятия	9	1			8
11	Получение и очистка дисперсных систем	11	1		2	8
12	Поверхностные явления в дисперсных системах	30	6		4	12
13	Свойства дисперсных	23	4		8	11

	систем					
14	Устойчивость дисперсных систем	22	2		10	10
15	Виды дисперсных систем	24	6		8	10
	Формы промежуточной аттестации	27				
	Итого за четвертый семестр	216	32		64	93
	Итого	360	50		140	116

4.1.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Наименование лабораторной работы				
1	2	Молекулярно-кинетическая теория и законы идеальных газов				
2	2	Первое начало термодинамики				
3	2	Термохимия. Тепловой эффект реакции при постоянном объеме и постоянном давлении. Закон Гесса и следствия из него				
4	2	Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Теплоемкость				
5	3	Второе начало термодинамики. Максимальный коэффициент полезного действия тепловой машины.				
6	3	Определение энтропии фазового перехода и нагревания				
	3	Энтропия идеального газа				
8	4	Изобарный потенциал. Изотерма реакции. Определение константы равновесия по стандартному изобарному потенциалу				
9	4	Изобара и изохора реакции. Определение зависимости константы равновесия от температуры				
10	4	Фазовый анализ. Термический анализ.				
11	5	Термодинамика растворов неэлектролитов. Определение молярной массы вещества методами криоскопии и эбулиоскопии.				
12	5	Экстрагирование. Определение коэффициента распределения.				
13	5	Перегонка жидких смесей				
14	6	Растворы электролитов. Изотонический коэффициент и степень электролитической диссоциации				
15	6	Константа диссоциации слабой кислоты				
16	6	Буферные растворы				
17	7	Удельная и эквивалентная электропроводность. Определение степени и константы диссоциации электролита из измерения электропроводности.				
18	7	Числа переноса. Произведение растворимости.				
19	7	Определение концентрации растворов методом кондуктометрии.				
20	7	Электродный потенциал. Измерение ЭДС электрохимических цепей компенсационным методом.				
21	7	Определение термодинамических потенциалов и константы равновесия из измерений ЭДС и ее зависимости от температуры.				
22	7	Определение коэффициента активности на основании измерения ЭДС компенсационным методом.				
23	7	Определение концентрации растворов электролитов методом потенциометрии.				
24	7	Исследование механизма и продуктов электролиза водных растворов и расплавов электролитов. Законы электролиза.				
25	7	Изучение электрохимической коррозии металлов в зависимости от				

		условий окружающей среды. Водородная, кислородная деполяризация.
26	8	Основные понятия химической кинетики: константа скорости, порядок и период полупревращения реакции. Закон действующих масс.
27	8	Определение порядка и константы скорости реакций методом подстановки и графическим методом.
28	8	Определение порядка и константы скорости реакций по периоду полупревращения.
29	8	Исследование кинетики сложных реакций.
30	8	Влияние температуры на скорость реакции. Определение температурного коэффициента реакции по правилу Вант-Гоффа и энергии активации по уравнению Аррениуса.
31	9	Адсорбция. Определение констант в уравнениях адсорбции Лэнгмюра и Фрейндлиха.
32	9	Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле.
33	9	Адсорбция метилового оранжевого активированным углем. Десорбция метилового оранжевого.
34	9	Изучение влияния различных факторов на адсорбцию.
35	9	Изучение влияния катализатора на скорость химических реакций.
36	11	Получение дисперсных систем. Химическая, физическая конденсация. Пептизация.
37	12	Определение поверхностного натяжения растворов на границе жидкость – газ.
38	12	Построение изотермы поверхностного натяжения.
39	13	Изучение светорассеяния золей.
40	13	Оптические методы анализа дисперсных систем.
41	14	Определение порога коагуляции золя гидроксида железа. Пептизация.
42	15	Определение знака заряда частиц золей методом капиллярного анализа.
43	15	Получение эмульсий, определение типа эмульсии.
44	15	Получение пен, изучение времени жизни пен в зависимости от концентрации пенообразователя.
45	15	Определение молярной массы ВМС вискозиметрическим методом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Стромберг, А.Г. Физическая химия : учеб для вузов / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; под ред А.Г. Стромберга. - Изд. 5-е, испр. - М. : Высш. шк., 2003. - 527 с.
2. Зимон, А. Д. Коллоидная химия / А. Д. Зимон. - М. : Агар, 2001. – 317 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Основы физической химии: теория и задачи : учеб пособие для вузов / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская и др. - М.: Экзамен, 2005. - 478 с.
2. Байрамов, В.М. Основы химической кинетики и катализа : учеб пособие для вузов / В.М. Байрамов; под ред В.В. Лунина. - М. : Академия, 2003. - 251 с.
3. Дулицкая, Р.А. Практикум по физической и коллоидной химии: учеб пособие для нехимических вузов / Р.А. Дулицкая, Р.И. Фельдман. - Изд. 2-е, перераб, испр. и доп. - М. : Высш. шк., 1978. — 296 с.
4. Задачи по физической химии: учеб пособие для вузов / В.В Ерёмин и др. — М. : Экзамен, 2003. - 318 с.
5. Зимон, А.Д. Физическая химия: учеб для вузов / А.Д. Зимон. — М.: Агар, 2003 — 315 с.
6. Климов, И.И. Сборник вопросов и задач по физической и коллоидной химии : учеб пособие для пед. институтов / И.И. Климов, А.И. Филько. М. :Просвещение, 1975 — 192 с.

7. Кудряшов, И.В. Сборник примеров и задач по физической химии: учеб пособие для вузов / И.В. Кудряшов, Г.С. Каретников. — Изд. 6-е перераб. и доп. - М. : Высш шк., 1991. - 527 с.
8. Сборник задач по электрохимии: учеб пособие для вузов / Н.А. Колпакова и др.; под ред Н.А. Колпаковой. - М. : Высш. шк., 2003. - 143 с.
9. Физическая химия. В 2 кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика : учеб для вузов / К.С. Краснов и др.; под ред К.С. Краснова. - Изд. 3-е, испр. - М.: Высш шк, 2001. - 511 с.
10. Физическая химия. В 2 кн. Кн.2. Электрохимия.: учеб для вузов / К.С. Краснов и др.; под ред К.С. Краснова. - Изд. 3-е, испр. - М. : Высш шк, 2001. - 318 с.
11. Шукин, Е. Д. Коллоидная химия / Е. Д. Шукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - М. : Высшая школа, 2004. – 445 с.
12. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии / С. С. Воюцкий. - М. : Химия, 1976. – 512 с.
13. Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. - Спб. : Лань, 2003. – 336 с.
14. Евстратова, К. И. Физическая и коллоидная химия / К. И. Евстратова, Н. А. Купина, Е. Е. Малахова. - М. : Высшая школа, 1990. – 487 с.
15. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии / Д. А. Фридрихсберг. - Л. : Химия, 1995. – 368 с.
16. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии / Ю. Г. Фролов. - М. : Химия, 1992. – 400 с.
17. Шелудко, А. Коллоидная химия, А. Шелудко. - М. : Мир, 1989. – 332 с.
18. Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии / Б.Д. Сумм. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.
19. Баранова, В.И. Расчеты и задачи по коллоидной химии / В.И. Баранова. - М. : Высшая школа, 1989. – 288 с.
20. Лавров, И.С. Практикум по коллоидной химии / И.С. Лавров. - М. : Высшая школа, 1983. – 216 с.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>
- 2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://elibrary.ru>
- 3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>
- 4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.oxfordjournals.org/>
- 5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>
- 6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ)**. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей**

(пользователей): с компьютеров библиотеки ТГПУ и при индивидуальной регистрации по запросу. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

7) БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических изданиях (архив 2001-2006). Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. Сумма договора: бесплатно. Количество ключей (пользователей): со всех компьютеров вуза. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html

8) Архив журнала Nature. Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. Сумма договора: оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. Количество ключей (пользователей): со всех компьютеров ТГПУ. <http://www.nature.com/nature/index.html>

9) Архив 16 научных журналов издательства Wiley. Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>

10) Архив научных журналов SAGE Journals Online. Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>

11) Архив научных журналов издательства IOP Publishing. Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>

12) Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews. Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>

13) Электронная библиотека ТГПУ. <http://libserv.tspu.edu.ru/>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования с программным обеспечением, позволяющим использовать презентации, и перечисленными ниже материалами и оборудованием.

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
Большая химическая лаборатория, ауд. №31 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47	Вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, спектрофотометр, потенциостат, муфельная печь, аналитические весы, аквадистиллятор, прибор для определения серы, рН-метры, учебно-лабораторный комплекс «Химия», спектроколориметры, установки для титрования, ВЛЭ-510, микролаборатория для химических экспериментов, сушильные шкафы, вольтамперометрический анализатор, полярографы.
Лаборатория физико-химических методов анализа, ауд. №12 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы и специализированные шкафы, лабораторная посуда, спектрометры, спектрофотометры, центрифуги, полярографы, рефрактометры, вискозиметры, аналитические весы, перемешивающее устройство, компьютерная техника.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перед началом семестра студент должен ознакомиться с разделами изучаемой дисциплины и их содержанием, получить перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу и экзамен. Студент должен быть знаком с требованиями к уровню освоения дисциплины, формами текущего, промежуточного и итогового контроля. В курсе «Физическая и коллоидная химия» после изучения каждого раздела дисциплины студент должен пройти тестирование и сдать преподавателю лабораторную работу.

Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий или рассматриваются кратко. Они имеют в основном иллюстративный характер и не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения. Кроме того, материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет кругозор обучающихся, повышает их эрудированность. Это дает возможность увереннее ориентироваться в науках, уже знакомых из изучения предыдущих курсов и имеющих мировоззренческое значение.

7.1 План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, 116 часов

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Введение. Предмет и задачи физической химии	Основные понятия и определения.	2	тестирование
2	Первое начало термодинамики	Молекулярно-кинетическая теория газов. Тепловые эффекты химических реакций. Приближенные методы расчета теплот образования и сгорания.	3	тестирование
3	Второе и третье начала термодинамики	Принцип Каратеодори. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания. Термодинамические потенциалы в качестве критериев самопроизвольного протекания процессов и достижения равновесия. Химический потенциал.	4	тестирование
4	Химическое и фазовое равновесие	Системы с эвтектикой. Системы с конгруэнтно плавящимися химическими соединениями. Системы с инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями. Правило рычага. Перегонка смесей жидкостей.	4	тестирование
5	Термодинамика растворов неэлектролитов	Теории растворов. Межмолекулярное взаимодействие в растворах. Парциальные молярные величины. Идеальные, предельно разбавленные и неидеальные растворы. Коллигативные свойства растворов.	4	тестирование
6	Растворы электролитов	Специфика растворов электролитов. Теория Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности. Связь коэффициента активности с ионной силой.	6	тестирование
7	Электрохимия	Законы электролиза. Термодинамика электрохимических цепей. Определение коэффициента активности путем	14	тестирование

		электрохимических измерений. Электрохимическая коррозия металлов.		
8	Химическая кинетика	Методы определения порядка реакции. Основные теории химической кинетики. Использование принципа стационарных концентраций Боденштейна в химической кинетике.	10	тестирование
9	Катализ	Ферментативный катализ и его значение в биологии. Адсорбция газов на твердых непористых и макропористых адсорбентах. Адсорбция газов на мезопористых адсорбентах. Адсорбция жидкости на поверхности твердого тела. Мультиплетная теория Баландина. Теория активных ансамблей Кобозева. Катализ полупроводниками.	10	тестирование
10	Коллоидные системы. Основные понятия	Классификации дисперсных систем. Количественные характеристики дисперсных систем.	8	тестирование
11	Получение и очистка дисперсных систем	Методы получения дисперсных систем. Мембранные методы очистки дисперсных систем.	8	тестирование
12	Поверхностные явления в дисперсных системах	Методы определения поверхностного натяжения. Адгезия. Смачивание. Течение жидкостей в капиллярах и пористых телах. Адсорбция на границе газ - жидкость. Электрические свойства дисперсных систем. Строение ДЭС. Понятие о дзета-потенциале и факторы, влияющие на его величину. Электрокинетические явления.	12	тестирование
13	Свойства дисперсных систем	Оптические свойства дисперсных систем. Оптические методы исследования коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	11	тестирование
14	Устойчивость дисперсных систем	Седиментационная устойчивость дисперсных систем. Седиментационный анализ дисперсности. Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Теория устойчивости лиофобных золь. Защита коллоидных систем.	10	тестирование
15	Виды дисперсных систем	Золи и суспензии. Пасты и гели. Эмульсии. Пены. Аэрозоли. Порошки. Коллоидные ПАВ. Высокомолекулярные соединения. Студни. Белки.	10	тестирование

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Биология и Химия.

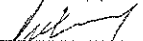
Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составила:

Князева Е.П., канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

Протокол № 10 от 26 мая 2016 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии,

канд. техн. наук,  А.Е. Иваницкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

Протокол № 5 от «26» мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии

биолого-химического факультета,

канд. хим. наук, доцент  Е.П. Князева