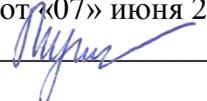


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 11 от «07» июня 2019 г.
Зав. кафедрой  /Мустафин А.Г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ



/ Балапанов М. Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина

Физическая химия. Коллоидная и супрамолекулярная химия

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность).

28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль) подготовки

Объемные наноструктурные материалы

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)

доцент, к.х.н., доцент



/ Ю.Н. Биглова

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019г.

Составитель: к.х.н., доцент Ю.Н. Биглова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 10 от «28» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



_____ / Мустафин А.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ОПК-3 способностью применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы в твердом, жидком, гелеобразном и аэрозольном состоянии, включая нано-пленки и наноструктурированное покрытие, внутренние внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них, или с их участием.	ОПК 3.1. Знает: об основных классах веществ и способах их получения	Знает: об основных классах веществ и способах их получения
		ОПК 3.2.. Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний
		ОПК 3.3 Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
		ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цели освоения дисциплины:

- формирование у бакалавров базовых знаний и основных понятий физической химии, представлений о фундаментальных законах и основных методах физико-химической науки, необходимых в познании химических процессов и явлений;
- ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии;
- формирование у студентов понятия о супрамолекулярной химии, ознакомить с множеством примеров известных на сегодняшний день соединений, образующих супрамолекулярные структуры разного уровня сложности.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина «Физическая химия. Коллоидная и супрамолекулярная химия» относится к обязательной части ОП.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ОПК-3 Способность применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы в твердом, жидком, гелеобразном и аэрозольном состоянии, включая нано-пленки и наноструктурированного покрытия, внутренние внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них, или с их участием.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК 3.1. Знает: об основных классах веществ и способах их получения	Знает: об основных классах веществ и способах их получения	Не знает	Знает полностью правильно
ОПК 3.2.. Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Не умеет	Выполняет полностью правильно
ОПК 3.3 . Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	. Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Не владеет	Владеет полностью правильно

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

ИУК1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Не знает	Знает полностью правильно
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Не умеет	Выполняет полностью правильно
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Не владеет	Владеет полностью правильно

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК 3.1. Знает: об основных классах веществ и способах их получения.	Знает: об основных классах веществ и способах их получения.	Коллоквиум, защита лабораторной работы
ОПК 3.2.. Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Коллоквиум, защита лабораторной работы
ОПК 3.3 Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	ОПК 3.3 Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Коллоквиум, защита лабораторной работы
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Коллоквиум, защита лабораторной работы
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Коллоквиум, защита лабораторной работы
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Коллоквиум, защита лабораторной работы

Типовые материалы к зачету

1. Основные понятия химической термодинамики: система, фаза, компонент. Термодинамические переменные. Экстенсивные и интенсивные переменные. Постулат равновесия. Нулевой закон термодинамики.
2. Первый закон термодинамики. Его формулировка и следствия. Функции состояния и функции пути. Теплота, работа и изменение внутренней энергии для различных процессов в идеальном газе. Энтальпия. Вычисление изменений внутренней энергии и энтальпии из опытных данных.
3. Закон Гесса. Теплоты реакций Q_V и Q_P . Стандартные энтальпии химических реакций. Энтальпии образования химических соединений.
4. Зависимость энтальпий химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.
5. Второй закон термодинамики. Энтропия, как функция состояния. Изменение энтропии при необратимых процессах.
6. Термодинамические потенциалы (характеристические функции) и их свойства. Различные формы записи условий термодинамического равновесия. Критерий самопроизвольного протекания процесса.
7. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
8. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона Клаузиуса. Его применение к процессам плавления, сублимации и испарения в однокомпонентных системах (на примере H_2O). Фазовые переходы первого рода. Фазовые переходы второго рода.
9. Основные понятия термодинамики растворов. Функции смешения, избыточные функции смешения. Мольная энергия Гиббса смешения. Идеальные растворы. Закон Рауля и закон Генри.
10. Неидеальные растворы. Метод активностей Льюиса. Вычисление коэффициентов активности из экспериментальных данных по давлению пара компонентов раствора. Термодинамическая классификация растворов.
11. Химические равновесия в растворах. Константы равновесия при различном выборе стандартных состояний для участников реакции. Химическое равновесие в разбавленном растворе. Влияние инертного растворителя. Гетерогенные химические равновесия с образованием и без образования твердых растворов. Зависимость констант равновесия от температуры. Изобара Вант-Гоффа и ее интегрирование.
12. Третий закон термодинамики. Формулировка Нернста и формулировка Планка.
13. Расчеты констант равновесия с использованием таблиц стандартных значений термодинамических функций и приведенной энергии Гиббса.
14. Кинетическая кривая. Ее вид для исходных, промежуточных веществ и продуктов реакции. Вычисление скорости реакции по кинетическим кривым.
15. Кинетическая кривая. Скорость химической реакции в гомофазной системе и скорости по компонентам. Средняя и истинная скорости. Вычисление скорости из экспериментальных данных.
16. Молекулярность и порядок химической реакции. Методы определения порядка реакции.
17. Закон действия масс и условия его применения. Константа скорости реакции. Порядок реакции (суммарный, по исходным реагентам).
18. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса, вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя из экспериментальных данных.
19. Классическая теория электролитической диссоциации. Основные положения. Недостатки.
20. Современная концепция электролитической диссоциации. Механизмы образования растворов электролитов.
21. Термодинамические свойства растворов электролитов.
22. Неравновесные явления в растворах электролитов.

23. Электропроводность (удельная, мольная) электролитов: понятия, влияние различных факторов.
24. Гальванический элемент. Правила Международной конвенции о гальваническом элементе и ЭДС.
25. Термодинамика электрохимических реакций в гальваническом элементе. Влияние температуры на ЭДС электрохимической системы. Расчет ΔG , ΔH и ΔS для электрохимических систем.
26. Классификация электродов. Примеры. Уравнения Нернста для этих электродов.
27. Электрохимические системы. Их классификация в зависимости от природы возникновения ЭДС.
28. Измерение ЭДС как метод физико-химического исследования. Определение констант диссоциации слабых электролитов, рН растворов, произведения растворимости методом ЭДС.
29. Основные признаки равновесных и неравновесных электрохимических систем.
30. Химическое действие электрического тока. Выход вещества по току.
31. Особые свойства коллоидного состояния. Основные признаки объектов коллоидной химии.
32. Классификация дисперсных систем.
33. Основы термодинамики поверхностных явлений. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое.
34. Внутреннее давление, его связь с поверхностным натяжением и другими макроскопическими характеристиками веществ.
35. Влияние температуры на термодинамические функции поверхностного слоя в чистых однокомпонентных жидкостях на границе с собственным паром.
36. Поверхностное натяжение. Опыт Дюпре. Факторы влияющие на поверхностное натяжение.
37. Межфазное натяжение на поверхности раздела насыщенных растворов двух взаимно ограниченно растворимых жидкостей. Правило Антонова.
38. Свободная энергия твердых тел. Специфика проявления.
39. Капиллярное давление. Закон Лапласа.
40. Зависимость давления насыщенного пара от кривизны поверхности раздела сосуществующих фаз. Закон Томсона-Кельвина.
41. Статические методы определения (измерения) поверхностного натяжения.
42. Оценка поверхностной энергии твердых тел.
43. ПАВ и ПИВ на разных межфазных поверхностях. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
44. Представление о гидрофильно-липофильном балансе молекул ПАВ.
45. Классификация ПАВ по молекулярному строению. Примеры ПАВ.
46. Поверхностная активность ПАВ. Расчет поверхностной активности по изотерме поверхностного натяжения.
47. Строение адсорбционных слоев ПАВ. Газообразные, жидкие и твердые пленки ПАВ.
48. Двухмерное состояние вещества в поверхностном слое. Уравнение двухмерного состояния.
49. Уравнение Шишковского. Физический смысл констант уравнения Шишковского.
50. Лиофилизация и лиофобизация поверхностей, применение ПАВ для управления процессами смачивания.
51. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания.
52. Современная теория строения ДЭС лиофобных зольей.
53. Измерение и расчет электрокинетического потенциала. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.
54. Диффузная часть ДЭС для сильно и слабо заряженных поверхностей.
55. Классификация супромолекулярных соединений гость-хозяин. Рецепторы,

- координация и аналогия ключ- замок.
56. Хелатный и макроциклический эффекты. Предорганизация и комплементарность. Природа супрмолекулярных взаимодействий.
 57. Селективность катионного комплексообразования. Общие положения.
 58. Предложите метод синтеза сферандов.
 59. Макроциклический, акрабициклический, и темплатные эффекты.
 60. Образование комплексов с органическими катионами. Связывание катионов аммония коронадами. Связывание катионов аммония трехмерными хозяевами.
 61. Катераны и ротаксаны. Статистический подход к синтезу катеранов и ротаксанов.

Защита лабораторной работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Изучение химического равновесия гомогенной реакции
2.	Изучение зависимости давления насыщенного пара индивидуальной жидкости от температуры.
3.	Определение энтальпии образования кристаллогидрата из безводной соли и воды.
4	Исследование равновесия двухкомпонентной системы «жидкий раствор-пар». Построение диаграммы «температура-состав» для двух полностью смешивающихся жидкостей.
5	Изучение гетерогенного равновесия в системе из двух ограниченно растворимых жидкостей.
6	Исследование кристаллизации бинарных легкоплавких систем. Построение диаграммы плавкости.
7	Изучение взаимной растворимости жидкостей в трехкомпонентной системе. Построение диаграммы равновесия в системах с ограниченной растворимостью.
8	Определение активационных параметров реакции окисления иодид-иона пероксидом водорода методом отсчета времени.
9	Изучение кинетики инверсии сахара.
10	Изучение кинетики тушения люминесценции флюоресцеина бромидом калия.
11	Изучение кинетики реакции иодирования ацетона.
12	Математическое моделирование сложных химических реакций.
13	Определение эффективных чисел переноса ионов в растворе серной кислоты.
14	Исследование электрической проводимости электролитов в воде.
15	Определение константы диссоциации одноосновной кислоты методом измерения электропроводности растворов
16	Исследование элемента Даниеля
17	Определение произведения растворимости труднорастворимого соединения методом измерения электродвижущих сил.
18	Определение температурной зависимости электродвижущей силы гальванического элемента и расчёт на её основе термодинамических величин химической реакции.

Проводится в форме устного опроса до выполнения работы и проверки оформленной работы в лабораторном журнале.

Критерии и методика оценивания:

Оценка промежуточных знаний студентов на лабораторных работах осуществляется на основании их ответов на вопросы для самостоятельной подготовки.

- 0 баллов выставляется студенту, если он не владеет содержанием лабораторной работы;
- 2 балла выставляется студенту, если он частично владеет содержанием лабораторной работы;
- 3 балла выставляется студенту, если он владеет содержанием лабораторной работы, но не может объяснить полученные результаты; в работе допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа;
- 5 балла выставляется студенту, если он если лабораторная работа выполнена в полном объеме и студент может объяснить полученные результаты.

Коллоквиумы

Программа первого коллоквиума по химической термодинамике

Термодинамические системы, их классификация, термодинамический метод их описания. Термодинамическое состояние системы. Термодинамические параметры состояния системы - интенсивные и экстенсивные.

Термодинамические процессы. Самопроизвольные и несамопроизвольные, термодинамически обратимые и необратимые, равновесные и неравновесные процессы.

Первое начало (закон) термодинамики, его содержание и математические выражения. Внутренняя энергия, энтальпия. Их свойства. Теплота и работы различного рода. Обобщенные силы и обобщенные координаты. Вычисление изменения внутренней энергии, теплоты и работы при протекании различных процессов.

Первое начало термодинамики и энергетика различных процессов. Закон Гесса, его формулировка. Следствия из закона Гесса и их применение для термодинамических расчетов. Уравнение Кирхгофа. Методы расчета тепловых эффектов различных физических и химических процессов. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах.

Второе начало (закон) термодинамики. Термодинамические методы рассмотрения вопроса о возможности и направлении самопроизвольного протекания процессов. Статистическая природа второго закона. Уравнение второго закона для обратимых и необратимых процессов. Энтропия. Её основные свойства. Энтропия как координата состояния в явлениях теплообмена. Методы расчета изменения энтропии при протекании различных процессов. Абсолютная энтропия. Вычисление абсолютной энтропии и её изменения. Изменение энтропии изолированной системы и направление процесса. Критерии возможности направления и предела протекания различных процессов в изолированной системе.

Объединенное уравнение первого и второго начал термодинамики (фундаментальное уравнение Гиббса). Значение этого уравнения. Фундаментальные уравнения Гиббса для открытых и закрытых систем.

Метод термодинамических функций Гиббса. Внутренняя энергия и энтальпия как изохорно-изоэнтропийный и изобарно-изоэнтропийный потенциалы.

Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса, их полные дифференциалы, свойства F и G . Условия равновесия и протекания процессов при постоянстве давления и температуры или объема и температуры.

Программа второго коллоквиума по химической термодинамике

Растворы. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Идеальные и неидеальные растворы. Парциальные молярные величины, их свойства. Различие между парциальными молярными величинами и химическими потенциалами.

Идеальные растворы. Различие между понятиями “идеальный раствор” и “идеальный газ”. Термодинамические свойства идеальных растворов. Зависимость химических потенциалов

компонентов идеального раствора от состава. Давление пара над идеальными и предельно разбавленными растворами. Законы Рауля, Генри, Дальтона.

Неидеальные растворы. Предельно разбавленные растворы. Термодинамический метод активности, его суть. Коэффициенты активности. Стандартные состояния.

Коллигативные свойства растворов. Зависимость температуры кипения и температуры замерзания от состава и свойств чистых компонентов в идеальных, предельно разбавленных и неидеальных растворах. Криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные. Их физический смысл. Криоскопия и эбулиоскопия.

Осмотические явления. Уравнение Вант-Гоффа, его термодинамический вывод.

Распределение растворенного вещества между двумя несмешивающимися растворителями. Константа распределения и коэффициент распределения. Экстракция.

Программа третьего коллоквиума по химической термодинамике

Гетерогенные – и гомогенные системы. Общие понятия и определения. Фаза, составляющие вещества, компонент, число компонентов, степень свободы (вариантность). Расчет числа компонентов, числа фаз и степеней свободы при отсутствии реакций между веществами, образующими систему. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса, его анализ.

Диаграммы состояния. Общие принципы их построения. Принцип соответствия и принцип непрерывности. Фигуративные точки. Основные типы объемной и плоской диаграмм.

Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клаузиуса -Клапейрона. Его вывод и анализ. Применение уравнения Клаузиуса - Клапейрона к равновесиям между конденсированной и газообразной фазами и к равновесиям между двумя конденсированными фазами.

Плоская диаграмма состояния однокомпонентных систем в координатах $P - T$. Применение правила фаз к однокомпонентным системам. Понятие об объемных диаграммах. Плоская диаграмма воды, ее подробный анализ.

Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, их свойства. Общие условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов для различных условий существования системы, выраженные через характеристические функции. Уравнение Гиббса – Гельмгольца.

Связь между массами отдельных компонентов реакции. Химическая переменная, ее физический смысл. Изменение энергии Гиббса как функция химической переменной при протекании химического процесса. Фундаментальное уравнение Гиббса при химическом превращении в системе.

Химическое сродство. Сродство по де-Донде. Изометрическая работа химического процесса как термодинамическая мера химического сродства. Изотерма химической реакции Вант – Гоффа. Ее вывод. Анализ уравнения. Определение направления процесса по уравнению изотермы химической реакции.

Стандартное состояние системы. Стандартные значения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца. Связь стандартных энергии Гиббса и энергии Гельмгольца с константами химического равновесия K_f и K_a . Расчет стандартной энергии Гиббса, если давление выражено в паскалях. Стандартное химическое сродство. Использование стандартного изменения энергии Гиббса для получения приближенных данных о протекании химических реакций. Физический смысл величин ΔG и ΔG° .

Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Закон действия масс. Его термодинамический вывод. Численное значение термодинамической константы равновесия как количественная мера способности вещества к химическому превращению по пути, задаваемому уравнением реакции. Термодинамические и концентрационные константы равновесия. Различные формы записи констант равновесия. Связь между K_f , K_p , K_o , K_n , K_x , K_a . Связь между термодинамическими константами равновесия и стандартными изменениями энергии Гиббса и энергии Гельмгольца. Связь

термодинамических констант равновесия со стандартными изменениями энтальпии и энтропии.

Экспериментальные методы определения констант равновесия. Метод ЭДС, его достоинства и ограничения.

Программа четвертого коллоквиума по кинетике

Кинетическая кривая. Определение. Вид кинетических кривых для исходных реагентов, промежуточных и конечных продуктов реакции.

Скорость химической реакции. Определение для гомогенной реакции в закрытой системе. Размерность скорости. Средняя, истинная и начальная скорости. Скорость реакции по компонентам и скорость реакции.

Вычисление истинной скорости реакции из экспериментальных данных. Описание кинетических кривых полиномом и вычисление скоростей в любые моменты времени.

Формулировка закона действия масс. Примеры.

Константа скорости химической реакции, ее физический смысл. Размерности констант скоростей.

Порядок реакции (по исходным реагентам, суммарный). Молекулярность реакции.

Уравнение Аррениуса. Физический смысл и размерности величин, входящих в уравнение Аррениуса.

Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя из экспериментальных данных.

Программа пятого коллоквиума по электрохимии

Электролиты. Теория электролитической диссоциации, ее недостатки. Современная теория. Термодинамическое описание растворов электролитов. Суть метода активности. Активность общая, отдельных ионов, средняя ионная активность. Коэффициент активности отдельных ионов и средний ионный коэффициент активности, связь между ними. Ионная сила раствора.

Ион-ионные взаимодействия в растворах. Теория Дебая-Гюккеля. Уравнение Дебая-Гюккеля первого, второго и третьего приближений, области их применений.

Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов. Диффузия и миграция ионов в растворах. Уравнение Нернста-Эйнштейна. Электрическая проводимость (электропроводность) растворов. Удельная, молярная и эквивалентная электропроводности, их определение и связь между ними. Влияние концентрации раствора на электропроводность. Предельная электропроводность. Закон Кольрауша. Числа переноса.

Электрофоретический и релаксационный эффекты. Уравнение Онзагера, область его применения. Эффекты Дебая-Фалькенгагена и Вина.

Обобщенная электрохимическая система. Гальванический элемент. Основные положения международной конвенции об электродвижущей силе (э.д.с.) и электродных потенциалах. Схематическая запись гальванических элементов. Написание реакций, протекающих на электродах и в гальваническом элементе в целом.

Скачки потенциала на границе раздела фаз в электрохимических системах. Основные причины их возникновения. Э. д. с. гальванического элемента как сумма скачков потенциала. Потенциал электрода. Водородная шкала потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. Концентрационная зависимость электродных потенциалов. Уравнение Нернста.

Электроды. Классификация электродов. Электроды первого и второго рода, амальгамные, газовые и редокси-электроды (подробно о каждом виде электродов: общая характеристика; схематическая запись; реакции, протекающие на электродах; уравнения для электродных потенциалов; важнейшие представители каждого вида; их применение).

Электрохимические цепи. Принципы классификации. Цепи с переносом и без переноса. Физические цепи. Химические цепи. Концентрационные цепи.

Диффузионные потенциалы. Методы оценки их величины. Способы уменьшения диффузионных потенциалов на границе двух жидкостей.

Области применения метода э.д.с.

Химические действия электрического тока. Законы Фарадея, их сущность и формулировки. Выход вещества по току. Плотность тока как мера скорости электродного процесса.

Программа шестого коллоквиума по коллоидной химии

Предмет коллоидной химии. Основные разделы и направления коллоидной химии, объекты и цели изучения. Классификация дисперсных систем: по размерам частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по концентрации. Количественные характеристики дисперсности: дисперсность, радиус кривизны, удельная поверхность.

Понятие о термодинамически устойчивых (лиофильных) и термодинамически неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах (ДС). Особенности нанодисперсного (коллоидного) состояния вещества. Универсальность дисперсного состояния вещества. Определяющая роль поверхностных явлений в дисперсных системах.

Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, почвоведением, медициной. Значение коллоидной химии в охране окружающей среды.

Программа седьмого коллоквиума по супрамолекулярной химии

Понятие супрамолекулярной химии. Химия комплексов «гость – хозяин». Основные этапы развития по супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных соединений гость-хозяин. Рецепторы, координация и аналогия «замок-ключ».

Хелатный и макроциклический эффекты. Предорганизация и комплементарность.

Природа супрамолекулярных взаимодействий.

Критерии и методика оценивания:

- 10 баллов выставляется студенту за глубокое и прочное усвоение материала темы, даны полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы, осуществлено воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности;
- 7 баллов выставляется студенту за наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов, демонстрацию обучающимся знаний в объеме пройденной программы, а также четкое изложение учебного материала;
- 4 балла выставляется студенту за наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся, демонстрацию обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе, а также не структурированное, не стройное изложение учебного материала при ответе;
- 0 баллов выставляется студенту за незнание материала темы или раздела, также при ответе возникают серьезные ошибки и если работа выполнена в несоответствии с заданием

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Борисов И.М. Основы химической термодинамики: учеб. пособие / И. М. Борисов; БГПУ им. М. Акмуллы.— Уфа: БГПУ, 2009.— 180 с.
2. Гельфман, М. И. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов .— Изд 6-е, стер. — СПб. : Лань, 2017 .— 336 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0478-0 .— [URL:<https://e.lanbook.com/book/91307#book_name](https://e.lanbook.com/book/91307#book_name)
3. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Волков .— Изд. 2-е, испр. — Санкт-Петербург :Лань, 2015 .— 672 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1819-0 .[URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65045](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65045)
4. Физическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Ч.1/Башкирский госу-дарственный университет; авт.-сост. Ю.С. Зимин; И.В. Сафарова; В.Р. Хайруллина; Р.Н. Насретдинова; С.Л. Хурсан .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации.— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ [URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zimin_idr_Fizicheskaja_himija_1_up_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zimin_idr_Fizicheskaja_himija_1_up_2017.pdf)

Дополнительная литература:

5. Еремин В.В. и др. Основы физической химии. Теория и задачи. М.: Экзамен. 2005. 478 с.
6. Физическая химия (Под редакцией Краснова К.С.). В 2 кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика. Изд-е 3-е. М.: Высш. шк., 2001. 687 с.
7. Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. Изд. 6-е. М.: Высш. шк. 1991. 527 с.
8. Краткий справочник физико-химических величин (Под ред. Равделя А.А. и Пономаревой А.М). Изд. 10-е, перераб. - СПб.: Иван Федоров. 2003. 240 с.
9. Вережников ,В. Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Вережников , И. И. Гермашева , М. Ю. Крысин .— Санкт-Петербург : Лань, 2015 .— 304 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1929-6 .— [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64325](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64325)
10. Фенелонов В. Б. Введение в физическую химию формирования супрамолекулярной структуры адсорбентов и катализаторов / В. Б. Фенелонов; РАН, Сибирское отделение; Ин-т катализа им. Г. К. Борескова - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002 - 414 с.
- 11.Зайцев С. Ю. Супрамолекулярные мономерно-полимерные системы на основе стирола и их комплексно-радикальная сополимеризация / С. Ю. Зайцев, В. В. Зайцева - М.: URSS, 2012 - 312 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GN

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория 02; (ФТИ БашГУ, физ.-мат. корпус)</p> <p>2. учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 101 (химфак корпус), лаборатория № 120 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус),</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 02</p> <p>Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 405</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, ноутбук, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 311</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 310</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 101</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, аквадистиллятор ДЭ-4, кондуктометры, модуль “Термостат”, модуль “Универсальный контроллер”, холодильник ATLANT MXM 2835-90, поляриметр круговой СМ-3, термостаты -3 шт., сесы аналитические Ohaus PA-64 С (65 г/0,0001 г), кондуктометр АНИОН 7020, весы технические, персональный компьютер Pentium 4, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц, кювета 100мм для поляриметра СМ-3 – 3 шт.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 120</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, термостаты – 2шт., модуль “Электрохимия”, модуль “Универсальный контроллер”, модуль “Термохимический анализ”, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 ei (моноблок)</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 001</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 002</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 006</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p> <p>4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU</p> <p>5. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License</p>

<p>корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 007</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 008</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 004</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 005</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPO Neos 470 MD i5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p>	
<p>5. помещения для самостоятельной работы:</p> <p>читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 418 (химфак корпус)</p>	<p style="text-align: center;">Читальный зал № 1</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №2</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 5</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 6</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 7</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p>	
<p>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</p> <p>лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p style="text-align: center;">Лаборатория № 418</p> <p>Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0-250B),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/клав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolopino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Core J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веnс1.клавиат ура+мышь, принтер Canon i-SENSYS MF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIP LF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 416</p>	

	<p>Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук Fujitsu Lifeboок F530 Intel Core i3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/ВТ/15.6"/Wi n7НВ+Office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"СQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200, 1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Физическая химия. Коллоидная и супрамолекулярная химия**

на 7 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Формы контроля:

Зачет 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Термодинамическая система и ее описание, термохимия	2			1	[1-3, 7,8]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
2.	Фазовое равновесие	4		4	2	[3, 6]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум, защита лабораторной работы
3.	Растворы	2		4	2	[4-7]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум, защита лабораторной работы
4.	Химическое равновесие	2		4	1	[1-8]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум, защита лабораторной работы
5.	Основные понятия и законы химической кинетики	2			1	[1-4]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
6.	Кинетика реакций простых типов	2		2	1	[1,2, 7]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум, защита лабораторной работы
7.	Кинетика сложных реакций	4		2	1,8	[1-3, 7]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум, защита лабораторной работы
8.	Равновесие в растворах электролитов	2		2	1	[2,4,6]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум, защита лабораторной работы
9.	Неравновесные явления в растворах электролитов	2			1	[8]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум

10	Основные задачи и направления коллоидной химии. Объекты коллоидной химии в нанохимии.	2			1	[9]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
11.	Поверхностное натяжение и межмолекулярное взаимодействие в конденсированных фазах. Межфазное натяжение на границе двух фаз.	2			1	[9]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
12.	Образование дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем.	4			1	[9]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
13	Понятие супрамолекулярной химии. Химия комплексов «гость-хозяин».	2			1	[10 11,]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
14	Природа супрамолекулярных взаимодействий.	2			1	[10,11]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
15.	Макроциклический, макробиологический и темплатный эффекты.	2			1	[10,11]	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Коллоквиум
	Всего часов:	36		18	17,8			

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**Физическая химия. Коллоидная и супрамолекулярная химия**

Профиль подготовки 28.03.03 Наноматериалы
курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Выполнение лабораторных работ	5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум 1	10	1	0	10
2. Коллоквиум 2	10	1	0	10
3. Коллоквиум 3				
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Выполнение лабораторных работ	5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум 4	10	1	0	10
2. Коллоквиум 5	10	1	0	10
3. Коллоквиум 6	10	1	0	10
Поощрительные баллы				
1. Публикация статей в научных журналах	5	1	0	5
2. Участие в студенческой олимпиаде	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет		1	60	110