

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 21.08.2025 20:28:57
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.01 Избранные главы физической химии

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

04.04.01

Химия

код

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)

к.п.н., доцент

Файзуллина Н. Р.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	9
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации	ПК-1.1. знает методы проведения исследований и разработок, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.	Обучающийся должен: знать методы проведения исследований и разработок, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.
	ПК-1.2. применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Обучающийся должен: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.
	ПК-1.3. проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования.	Обучающийся должен: проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

дисциплины «Избранные главы физической химии» является изучение специальных разделов физической химии для последующего применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата дисциплины физической химии, основных теоретических положений и экспериментальных методов химии;
- определение взаимосвязи между свойствами химической системы, природой веществ и их реакционной способностью;
- привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, умений проведения простейших химических экспериментов.

Дисциплина изучается в учебном плане в части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	20
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	80

Формы контроля	Семестры
экзамен	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Введение в физическую химию.	8	20	0	80
1.1	Основы химической термодинамики. Термохимия. Энтропия. Термодинамические потенциалы	1	4	0	10
1.2	Термодинамика химического равновесия	1	2	0	10
1.3	Растворы. Фазовые равновесия	2	4	0	10
1.4	Равновесные электродные процессы и электродвижущие силы	2	4	0	10
1.5	Растворы электролитов и электрическая проводимость.	2	2	0	12
1.6	Неравновесные электродные процессы	0	4	0	12
1.7	Химическая кинетика и катализ	0	0	0	16
	Итого	8	20	0	80

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Введение в физическую химию.	
1.1	Основы химической термодинамики. Термохимия. Энтропия. Термодинамические потенциалы	Термохимические расчеты. Первый закон термодинамики и его роль в химии. Тепловые эффекты химических реакций. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Процессы. Второе начало термодинамики и его роль в химии. Энтропия. Микросостояния и макросостояние системы. Энтропия и термодинамическая вероятность. Свободная энергия. Работа химической реакции. Зависимость свободной энергии от температуры. Химический потенциал и его связь с термодинамическим потенциалом. Химический потенциал идеального и реального газов
1.2	Термодинамика химического равновесия	Расчет константы равновесия. Химическое равновесие как частный случай общей проблемы равновесия. Термодинамическое обоснование закона действия масс. Константа равновесия для гомогенных и гетерогенных систем. Влияние общего давления на равновесие в системе. Равновесие диссоциации и ассоциации. Изотерма химической реакции. Свободная энергия химической реакции в стандартных условиях. Расчет выхода продуктов реакции при стандартных условиях. Влияние температуры на константу равновесия. Уравнение изобары и изохоры химической реакции
1.3	Растворы. Фазовые равновесия	Изучение фазовых диаграмм одно- и многокомпонентных систем. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Осмотическое давление. Роль осмоса в природе, в биологических организмах, в технике. Определение молекулярной массы растворенного вещества. Термодинамика фазовых равновесий. Основные понятия. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Фазовая диаграмма серы. Двухкомпонентные системы. Третий компонент в системе из двух взаимно нерастворимых жидкостей. Закон распределения.
1.4	Равновесные электродные процессы и электродвижущие силы	Механизм возникновения скачка потенциала и строение ДЭС на границе металл-раствор. Электрохимический потенциал. Теории возникновения скачка потенциала на границе металл - раствор. Уравнение Нернста для электродного

		<p>равновесия. Электрохимические цепи. Уравнение Нернста для ЭДС гальванического элемента. Диффузионный потенциал. Классификация электродов (электроды I рода, II рода, окислительно-восстановительные, ионселективные). Стекланный электрод. Теория стекланный (мембранного электрода). Мембранное равновесие и мембранные потенциалы. Компенсационный метод измерения ЭДС гальванических элементов. Потенциометрический метод измерения pH</p>
1.5	Растворы электролитов и электрическая проводимость.	<p>Недостатки теории электролитической диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда ? Лоури. Современные теории диссоциации слабых электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Теория сильных электролитов. Движение ионов в электрическом поле. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость, их зависимость от разных факторов. Аномальная подвижность ионов гидроксония и гидроксила</p>
1.6	Неравновесные электродные процессы	<p>Законы Фарадея. Электрохимические эквиваленты. Выход вещества по току. Скорость электрохимических процессов. Электродная поляризация. Концентрационная и химическая поляризация. Электролиз. Напряжение разложения. Электрокристаллизация металлов. Анодное растворение металлов. Пассивность металлов. Электрохимическая коррозия. Защита металлов. Экологические аспекты электрохимии. X</p>

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Введение в физическую химию.	
1.1	Основы химической термодинамики. Термохимия. Энтропия. Термодинамические потенциалы	<p>Место физической химии среди других химических наук. Предмет и задачи физической химии. Выдающиеся ученые физхимики и их роль в развитии физической химии. Процессы. Второе начало термодинамики и его роль в химии. Энтропия. Микросостояния и макросостояние системы. Энтропия и термодинамическая вероятность. Несостоятельность теории тепловой смерти Вселенной. Свободная энергия. Работа химической реакции. Зависимость свободной энергии от температуры. Химический потенциал и его связь с термодинамическим потенциалом. Химический потенциал идеального и реального газов. Летучесть. Активность</p>
1.2	Термодинамика	Химическое равновесие как частный случай общей

	химического равновесия	проблемы равновесия. Термодинамическое обоснование закона действия масс. Константа равновесия для гомогенных и гетерогенных систем. Влияние общего давления на равновесие в системе. Равновесие диссоциации и ассоциации. Изотерма химической реакции. Свободная энергия химической реакции в стандартных условиях. Расчет выхода продуктов реакции при стандартных условиях. Влияние температуры на константу равновесия. Уравнение изобары и изохоры химической реакции
1.3	Растворы. Фазовые равновесия	Физический и химический подходы к описанию растворов. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Осмотическое давление. Роль осмоса в природе, в биологических организмах, в технике. Определение молекулярной массы растворенного вещества. Термодинамика фазовых равновесий. Основные понятия. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Фазовая диаграмма серы. Двухкомпонентные системы. Третий компонент в системе из двух взаимно нерастворимых жидкостей. Закон распределения. Экстракция
1.4	Равновесные электродные процессы и электродвижущие силы	Механизм возникновения скачка потенциала и строение ДЭС на границе металл-раствор. Электрохимический потенциал. Теории возникновения скачка потенциала на границе металл - раствор. Уравнение Нернста для электродного равновесия. Электрохимические цепи. Уравнение Нернста для ЭДС гальванического элемента. Диффузионный потенциал. Классификация электродов (электроды I рода, II рода, окислительно-восстановительные, ионселективные). Стекланный электрод. Теория стекланный (мембранного электрода). Мембранное равновесие и мембранные потенциалы. Компенсационный метод измерения ЭДС гальванических элементов. Потенциометрический метод измерения рН
1.5	Растворы электролитов и электрическая проводимость.	Теория Аррениуса. Равновесия в растворах слабых электролитов. Недостатки теории электролитической диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Современные теории диссоциации слабых электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Теория сильных электролитов. Движение ионов в электрическом поле. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость, их зависимость от разных факторов. Аномальная подвижность ионов гидроксония и гидроксила. Кондуктометрическая ячейка

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Темы, рекомендованные для самостоятельного изучения:

1. Изучение законов термодинамики, проведение термодинамических расчетов и решение задач по индивидуальному варианту.
2. Изучение закона действующих масс, принципа Ле Шателье, проведение расчетов и решение задач по индивидуальному варианту.
3. Изучение диаграмм фазового состояния, построение диаграмм состояния различных типов задач по индивидуальному варианту.
4. Изучение катализа и специфики каталитических реакций, решение различных типов задач по индивидуальному варианту.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Физическая химия: учеб. для бакалавров вузов». Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева. – М.: Юрайт, 2012. – 340с. (кол-во 25 экз.)
2. Основы физической химии: теория и задачи: учеб. пособие для студ. обучающихся по спец. 011000- Химия и по направлению 510500 – Химия». В. В. Еремин; МГУ им. М.В. Ломоносова – М.: Экзамен, 2005. – 478с. (кол-во 27 экз.)
3. Стромберг А.Г. , Семченко Д.П. Физическая химия: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по хим. специальностям/ Под ред. А.Г. Стромберга – 5-е изд., испр., - М.: Высш. шк. 2003. – 527с. (кол-во 20 экз.)
4. Зимон, А.Д. Физическая химия: Учеб. для студ. технол. спец. вузов / А.Д. Зимон, Н.Ф. Лещенко. - М.: Химия, 2000. - 315с.: (кол-во 29 экз.).
5. Задачи по физической химии: учеб. пособие для студ., обучающихся по спец. 011000- Химия и по направлению 510500-Химия / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская и др. - М.: Экзамен, 2005. - 318с.: (кол-во 24 экз.).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Стромберг А.Г. , Семченко Д.П. Физическая химия: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по хим. специальностям/ Под ред. А.Г. Стромберга – 5-е изд., испр., - М.: Высш. шк. 2003. – 527с. (кол-во 20 экз.)
2. Основы физической химии: теория и задачи: учеб. пособие для студ. обучающихся по спец. 011000- Химия и по направлению 510500 – Химия». В. В. Еремин; МГУ им. М.В. Ломоносова – М.: Экзамен, 2005. – 478с. (кол-во 27 экз.)
3. Физическая химия: учеб. для бакалавров вузов». Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева. – М.: Юрайт, 2012. – 340с. (кол-во 25 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Задачи по физической химии: учеб. пособие для студ., обучающихся по спец. 011000-Химия и по направлению 510500-Химия / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская и др. - М.: Экзамен, 2005. - 318с.: (кол-во 24 экз.).

2. Зимон, А.Д. Физическая химия: Учеб. для студ. технол. спец. вузов / А.Д. Зимон, Н.Ф. Лещенко. - М.: Химия, 2000. - 315с.: (кол-во 29 экз.).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://chem100.ru/elem.php?n=16	Справочник по веществам – доступ свободный
2	http://www.chemnet.ru	Портал фундаментального химического образования России – доступ свободный
3	http://www.xumuk.ru/ - XuMuK:	Сайт о химии для химиков – доступ свободный

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc 200 /Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 137 / ЗАО «СофтЛайн Трейд». Государственный контракт от 18.03.2008

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, компьютеры, переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия.
читальный зал: помещение для самостоятельной работы	учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры