

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:24:28
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.07 Физическая химия

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

20.03.01
код

Техносферная безопасность
наименование направления

Программа

Пожарная безопасность

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.б.н., ассистент
Саитова З. Р.

ученая степень, должность, ФИО

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).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	8
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

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-2. Способен использовать базовые знания по порядку, нормам хранения и транспортировки веществ и материалов	ПК-2.1. Организация и контроль распределения горючих и взрывопожароопасных веществ и материалов на контролируемом объекте	Обучающийся должен: Организовать порядок, нормы хранения и транспортировки веществ и материалов, используемых на объекте с учетом их горючих и взрывоопасных характеристик
	ПК-2.2. Разработка рекомендаций по порядку, хранению и транспортировке горючих и взрывоопасных веществ и материалов на используемом объекте	Обучающийся должен: Использовать знания о свойствах химических веществ и материалов для оценки уровня опасности химических веществ и материалов и процессов, связанных с их нормами хранения и транспортировки
	ПК-2.3. Разработка порядка транспортировки горючих веществ и материалов при эвакуации	Обучающийся должен: Владеть навыками использования базовых знаний о свойствах веществ и материалов при определении горючести и токсичности продуктов горения

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

Цели изучения дисциплины:

- формирование у студентов способности понимать физико-химическую сущность процессов и использовать основные законы физической химии в комплексной техносферной деятельности;
- формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров химических процессов на основе методов физической химии;
- формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований;
- формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

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 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	8
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	90

Формы контроля	Семестры
зачет	4

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	Химическая термодинамика	3	4	0	45
1.1	Введение	0,5	0	0	5
1.2	Первый закон термодинамики	0,5	4	0	10
1.3	Второй закон термодинамики	0,5	0	0	10
1.4	Третий закон термодинамики	0,5	0	0	10
1.5	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия	1	0	0	10
2	Химическая кинетика	1,5	4	0	30
2.1	Основные понятия химической кинетики	0,5	1	0	10
2.2	Энергия активации. Переходное состояние. Уравнение Аррениуса	0,5	3	0	10
2.3	Катализ	0,5	0	0	10
3	Электрохимия	1,5	0	0	15
3.1	Растворы электролитов	0,5	0	0	10
3.2	ЭДС, электродные потенциалы, гальванические элементы	1	0	0	5

	Итого	6	8	0	90
--	--------------	----------	----------	----------	-----------

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Химическая термодинамика	
1.2	Первый закон термодинамики	Расчет основных термодинамических параметров химической реакции
2	Химическая кинетика	
2.1	Основные понятия химической кинетики	Составление кинетических уравнений.
2.2	Энергия активации. Переходное состояние. Уравнение Аррениуса	Применение закона Аррениуса и правила Вант-Гоффа к химическим реакциям.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Химическая термодинамика	
1.1	Введение	Основные понятия
1.2	Первый закон термодинамики	Формулировки первого начала термодинамики. Понятия внутренней энергии, работы и теплоты. Теплоемкость термодинамической системы (удельная, молярная, средняя, истинная, изобарная, изохорная). Виды работ (работа расширения газа, электрохимическая, магнитная и т.д.). Расчет работы, теплоты и изменения внутренней энергии. Термохимия. Теплота реакции (тепловой эффект). Соотношение между тепловыми эффектами реакции при постоянном давлении и постоянном объеме для реакций между идеальными газами. Закон Гесса. Стандартная теплота образования вещества. Следствия из закона Гесса. Стандартная теплота сгорания вещества. Значение закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа.
1.3	Второй закон термодинамики	Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Критерии самопроизвольного течения процесса. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия. Свойства энтропии. Статистическое толкование энтропии и второго начала термодинамики. Уравнение Больцмана.
1.4	Третий закон термодинамики	Третье начало термодинамики (постулат Планка). Расчет изменения энтропии при различных процессах (при фазовых переходах, химических превращениях, нагревании вещества, изотермическом расширении газа). Термодинамические функции. Свободная энергия Гельмгольца. Свободная энергия Гиббса. Вычисление свободной энергии Гиббса двумя способами.

1.5	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия	Закон действующих масс. Признаки химического равновесия. Способы выражения константы равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая теория химического сродства. Смещение химического равновесия. Уравнение Планка-Ван-Лаара. Химическое равновесие в случае реакций термодинамической диссоциации. Основные понятия фазовых равновесий: фаза, фазовое равновесие, фазовый переход, число степеней свободы, компонент системы. Правило фаз Гиббса. Равновесие в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клаузиуса-Клайперона.
2	Химическая кинетика	
2.1	Основные понятия химической кинетики	Основные понятия химической кинетики (скорость образования, скорость реакции, механизм ХР, элементарная стадия реакции, молекулярность, кинетическая кривая, открытая и закрытая системы). Активированный комплекс. Гомо- и гетеролитические, гомо- и гетерофазные реакции.
2.2	Энергия активации. Переходное состояние. Уравнение Аррениуса	Формальная кинетика. Закон действующих масс. Основной постулат химической кинетики. Зависимость скорости реакции от концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Теория Аррениуса. Горение и взрыв. Горение. Взрыв. Цепной взрыв. Тепловой взрыв.
2.3	Катализ	Основные понятия (катализатор, положительный и отрицательный катализ, фермент, механизм действия, состояние равновесия, координата реакции, каталитическая активность, удельная каталитическая активность, гомогенный и гетерогенный катализ, селективность катализатора, ингибитор, ингибирование, энергия разрыва). Соотношение Бренстеда-Поляни. Кинетика гомогенного катализа. Уравнение Михаэлиса. Кислотно-основный катализ. Общий кислотный или основной катализ.
3	Электрохимия	
3.1	Растворы электролитов	Основные понятия электрохимии. Электролиты. Уравнение химической реакции диссоциации. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Явление солевого эффекта. Активность.
3.2	ЭДС, электродные потенциалы, гальванические элементы	Электролиз. Гальванический элемент. Законы Фарадея. Кулонометрия. Число переноса ионов. Равновесные электродные процессы. Электрод. Электрохимическая реакция. Электрохимические элементы. ЭДС гальванического элемента. Электродные потенциалы. Типы электродов. Электроды первого, второго и третьего

		рода. Окислительно-восстановительные электроды. Концентрационные элементы.
--	--	---

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

Перечень тем для самостоятельного изучения:

1. Закон Гесса
2. Фазовые равновесия
3. Закон Рауля
4. Смещение химического равновесия
5. Межфазный катализ.
6. Классификация электродов.
7. Гальванический элемент.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. «Примеры решения задач по хим. кинетике и катализу: учеб. пособие студ. хим. спец.». Т. П. Мудрик – Стерлитамак: изд-во СФ БашГУ, 2013. – 91с.(кол-во-50 экз.).
2. А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко «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.).
3. В. В. Еремин «Задачи по физической химии: Учеб. пособие для студ., обучающихся по спец. 011000 – Химия и по направлению 510500 – Химия». – М.: Экзамен, 2003. – 318с.(кол-во 24 экз.).
4. Основные теории и практики химической кинетики: учеб. пособие для самост. работы студ. по хим. спец». Т. П. Мудрик – Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2014. – 91с.(кол-во-75 экз.)

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

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

Основная учебная литература:

1. 3. Стромберг А. Г., Семненко 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. 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 20 экз.).
3. 1. Кудряшева Н. С., Бондарева Л. Г. Физическая химия: учеб. для бакалавров вузов.– М.: Юрайт, 2012. – 340с. - (Кол-во экземпляров: всего – 25).

Дополнительная учебная литература:

1. 2. 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.: ил. (Кол-во экземпляров: всего – 24).
2. 1. Зимон, А.Д. Физическая химия: Учеб. для студ. технол. спец. вузов / А. Д. Зимон, Н. Ф. Лещенко. - М.: Химия, 2000. - 315с.: ил. – (Кол-во экземпляров: всего – 29).

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://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=16	Научно-практический и справочно-информационный журнал "Энциклопедия инженера-химика"
2	http://www.chemport.ru/?cid=14	Каталог химических ресурсов // электронные справочники

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

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс 200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmс 200 / Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012
Windows 7 Неограничена 3 года/ Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.
Windows 10 Неограничена 3 года/ MicrosoftImagine.Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.

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

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Лаборатория общей и неорганической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель доска, учебно-наглядные пособия, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, химические реактивы
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
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	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Лаборатория химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы
Лаборатория аналитической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, электрические плитки, водяные бани, дистиллятор