

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**»

Направление подготовки:	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль:	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	9	0,25
Самостоятельная работа	148	4,11
Форма аттестации: Зачет (8 сем), Контрольная работа (8 сем), Экзамен (8 сем)	13	0,36
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 680 от 25.05.2020) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.А. Бахтеев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются:

- а) формирование знаний о физической химии, создающих основу успешного усвоения общеобразовательных и специальных дисциплин,
- б) обучение способам применения физико-химических знаний как основы успешной профессиональной деятельности,
- в) формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях в живой и неживой природе, овладение основами физической химии для применения в профессиональной и познавательной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Информационные технологии
3. Общая и неорганическая химия
4. Органическая химия
5. Физика

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Медико-биологические основы безопасности
3. Общая химическая технология
4. Экологическая безопасность

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологии, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области техносферной безопасности человека

ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи с использованием измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.3. Владеет современными методами техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

методологией получения и обработки результатов в области техносферной безопасности, инженерной защиты на химических производствах с помощью измерительной и вычислительной техники, а также современных информационных технологий.

физико-химические и коллоидные методы и способы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

решать задачи в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать способы решения при помощи законов и подходов физической и коллоидной химии с использованием измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

Владеть:

основы современных компьютерных технологий, измерительной и вычислительной техники в области техносферной безопасности, а также инженерной защиты с обеспечением безопасности человека

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основы химической термодинамики	6	2				16	Контрольная работа
	Итого по семестру	6	2				16	
1.	Химическое равновесие	8	1		1	4	30	Лабораторная работа
2.	Термодинамика фазовых равновесий	8	1		1	1	35	
3.	Электрохимия	8	1		1	2	35	
4.	Катализ	8	1		1	2	32	Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	8	4		4	9	132	Зачет, Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основы химической термодинамики	1	Основные понятия и законы химической термодинамики.	ОПК-1.1
2.		1	Термодинамические потенциалы – как критерии направленности процесса	ОПК-1.1
3.	Химическое равновесие	1	Химическое равновесие. Константа равновесия.	ОПК-1.1
4.	Термодинамика фазовых равновесий	1	Растворы. Фазовые равновесия. Многокомпонентные растворы.	ОПК-1.1
5.	Электрохимия	1	Теория растворов электролитов. Электролиз. Гальванические элементы.	ОПК-1.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
6.	Катализ	1	Особенности гетерогенно-каталитических процессов.	ОПК-1.1
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Химическое равновесие	1	Изучение химического равновесия в гомогенной химической реакции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Термодинамика фазовых равновесий	1	Термический анализ неизоморфных двухкомпонентных систем	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Электрохимия	1	Определение степени и константы диссоциации электролита методом кондуктометрии.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Катализ	1	Изучение кинетики гетерогенной каталитической реакции разложения пероксида водорода на твердых катализаторах.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Первый закон термодинамики и его применение. Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакции. Теплоемкость. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Постулат Планка. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов. Химический потенциал, уравнения для его расчета в идеальных и реальных системах.	16	подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Закон действующих масс. Константа равновесия. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары, изохоры, изотермы, Планка. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления на химическое равновесие.	30	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Анализ различных видов диаграмм плавкости двух веществ. Основной закон фазового равновесия. Современные методы изучения фазовых равновесий.	35	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	Принципы Курнакова.			
4.	Перенос электрического заряда в растворах электролитов. Гальванические элементы. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Гальванические процессы.	35	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Стадии гетерогенных процессов. Диффузия, адсорбция. 1 и 2-й законы Фика. Теории адсорбции Лэнгмюра. Причины ката-литического действия. Скорость каталитиче-ских реакций. Теории гетерогенного катализа. Мультиплетная теория гетерогенного катали-за Баландина и теория активных ансамблей Кобозева.	32	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	ВСЕГО	148		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Первый закон термодинамики и его применение. Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакции. Теплоемкость. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Постулат Планка. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Термодинамические потенциалы как кри-терий направления протекания процессов. Химический потенциал, уравнения для его расчета в идеальных и реальных системах.	2	проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Закон действующих масс. Константа равновесия. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары изохоры, изотермы, Планка. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления на химическое равновесие.	2	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Анализ различных видов диаграмм плавкости двух веществ. Основной закон фазового равновесия. Современные методы изучения фазовых равновесий. Принципы Курнакова.	1	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Перенос электрического заряда в растворах электролитов. Гальванические элементы. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Гальванические процессы.	2	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Стадии гетерогенных процессов. Диффузия, адсорбция. 1 и 2-й законы Фика. Теории адсорбции Лэнгмюра. Причины ката-литического действия. Скорость каталитиче-ских реакций. Теории гетерогенного катализа. Мультиплетная теория гетерогенного катали-за Баландина и теория активных ансамблей Кобозева.	2	прием лабораторной работы, прием экзамена	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	ВСЕГО	9		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физическая и коллоидная химия» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
8-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	4	24	40
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Ю.Г. Галяметдинов, В.П. Булидорова, Х.М. Ярошевская [и др.], Физическая химия [Электронный ресурс] учебник для студ. ВУЗов : в 2 кн.: М. : КДУ ; Университетская книга, 2016	http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-fizicheskaya_khimiya_kn1.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова, Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) [Электронный ресурс] Учебное пособие: Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019	http://www.iprbookshop.ru/88444.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Б. Иттиев, Р. М. Кумыков, Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/116357 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.Н. Казин, Е.М. Плисс, А.И. Русаков, Физическая химия [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология": М.	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

: Юрайт, 2020	
Е. Г. Фирсова, А. Г. Морачевский, Физическая химия. Гетерогенные системы [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60048 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Г. Морачевский, Е. Г. Фирсова, Физическая химия. Термодинамика химических реакций [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64336 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>
Springer Nature: <https://link.springer.com/>
zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физическая и коллоидная химия»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение
САПР Аскон Компас 3D v14
Научное ПО Gaussian G09W Full Version

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;
- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

Оборудование учебных аудиторий для проведения лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Для проведения лабораторных работ

- а) лаборатория , оснащенная вытяжной вентиляцией с оборудованными столами для выполнения химического эксперимента, газовыми горелками, водоструйными насосами, техническими и цифровыми весами, комплектом химической лабораторной посуды
- б) шаблоны отчетов по лабораторным работам.
- В) наглядные пособия:

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения;