

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:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Физической и коллоидной химии»
Курс; семестр	2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	4	0,11
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	153	4,25
Форма аттестации: Контрольная работа (8 сем), Экзамен (8 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Ассистент

М.Е. Карякин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физической и коллоидной химии», протокол от 01.06.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Ю.Г. Галяметдинов

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 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Композиционные материалы на полимерной матрице
2. Общая и неорганическая химия
3. Органическая химия

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

1. Оптимизация композитных систем и технологических процессов
2. Системы управления химико-технологическими процессами
3. Физико-химия и механика композиционных материалов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК-1.1. Знает подходы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК-1.3. Владеет современными методами моделирования и математического анализа

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-4.1. Знает методы и способы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности

ОПК-4.2. Умеет обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-4.3. Владеет навыками проведения измерений и наблюдений и обработки и представления экспериментальных данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные законы, положения и понятия физической и коллоидной химии;
- физико-химические и коллоидные подходы для решения задач профессиональной деятельности;
- физико-химические и коллоидные методы и способы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности.

Уметь:

- обрабатывать и представлять экспериментальные данные.
- определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать способы решения при помощи законов и подходов физической и коллоидной химии;
- применять естественнонаучные и общетехнические знания, физико-химические и коллоидные методы.

Владеть:

- навыками проведения физико-химических и коллоидных измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных.
- основами разработки задач в рамках поставленной цели и подбора оптимальных способов решения с привлечением законов, положений и методов физической и коллоидной химии;
- современными методами моделирования и математического анализа.

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	1				3	Контрольная работа
2.	Фазовые равновесия и переходы	6	1				4	
	Итого по семестру	6	2				7	
1.	Основы химической термодинамики	8	1	1	1	1	37	Лабораторная работа
2.	Фазовые равновесия и переходы	8	1	1	1	1	36	
3.	Электрохимия	8	1	1	1	1	36	
4.	Химическая кинетика	8	1	1	1	1	37	Лабораторная работа; Реферат; Экзамен
	Итого по семестру	8	4	4	4	4	146	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	Введение в дисциплину. Предмет и метод термодинамики	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
2.	Фазовые равновесия и переходы	1	Фазовые равновесия и переходы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Основы химической термодинамики	1	Закон Гесса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Фазовые равновесия и переходы	1	Однокомпонентные системы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Электрохимия	1	Растворы электролитов. ЭДС гальванических элементов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Химическая кинетика	1	Основные понятия и постулаты химической кинетики Необратимые реакции нулевого, первого и второго порядков	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы химической термодинамики	1	Химическое равновесие и способы его смещения	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Фазовые равновесия и переходы	1	Коллигативные свойства растворов; Ограниченная растворимость жидкостей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Электрохимия	1	Электродные процессы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Химическая кинетика	1	Определение порядка реакции. Сложные реакции	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
	ВСЕГО	4		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы химической термодинамики	1	Определение теплового эффекта реакции растворения соли методом калориметрии	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Фазовые равновесия и переходы	1	Изучение химического равновесия в гомогенных системах	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Электрохимия	1	Определение ЭДС гальванического элемента	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Химическая кинетика	1	Изучение кинетики гидролиза сложного эфира в присутствии ионов гидроксила	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы химической термодинамики	3	проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Фазовые равновесия	4	написание реферата, подготовка к контрольной работе, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Основы химической термодинамики	37	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Фазовые равновесия и переходы	36	оформление отчётов, подготовка к	ОПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			лабораторной работе, проработка лекционного материала	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Электрохимия	36	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Химическая кинетика	37	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ВСЕГО		153		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы химической термодинамики	1	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Фазовые равновесия	1	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Электрохимия	1	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Химическая кинетика	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ВСЕГО		4		

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			
Лабораторная работа	2	12	20
Реферат	1	12	19
Контрольная работа	3	12	21
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
А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим, Физическая химия [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по химико-технол. напр. подготов. и спец.: М. : Химия, 2012	75 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская [и др.], Физическая химия [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология", "Энерго- и ресурсосберег. проц. в хим. технологии, нефтехимии и биотехнол.", "Биотехнология" и спец. "Хим. технол. энергонасыщ. материалов и изделий": М. : КДУ : Университет. кн., 2016	200 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская [и др.], Физическая химия [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология", "Энерго- и ресурсосберег. проц. в хим. технологии, нефтехимии и биотехнол.", "Биотехнология" и спец. "Хим. технол. энергонасыщ. материалов и изделий": М. : КДУ : Университет. кн., 2016	201 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.Г. Галяметдинов, Г.В. Булидорова, В.П. Барабанов [и др.], Физическая химия [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Химическая технология": Казань : Изд-во КНИТУ, 2012	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.М. Селиванова, Л.А. Павличенко, Г.В. Булидорова [и др.], Физическая химия [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Эткинс, де Паула, Физическая химия : Ч.1: Равновесная термодинамика [Прочее] : М. :	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Мир, 2007	
Р. Дэйвис, Т. Барри, Р. Гиббонс [и др.], Прикладная химическая термодинамика [Прочее] модели и расчеты: М. : Мир, 1988	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.В. Осипова, Ю.Г. Галяметдинов, Г.В. Булидорова, Теоретические представления химической кинетики [Электронный ресурс] индивид. задания для самост. работы студ.: Казань : , 2010	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Bulidorova_Osipova_Galyametdinov-ТРНК.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Л.А. Павличенко, Р.И. Юсупова, Основы термохимии. I закон термодинамики [Электронный ресурс] индивидуал. задания для коллоквиума и практ. занятий: Казань : Изд-во КНИТУ, 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Pavlichenko-osnovy_termokhimii.pdf Доступ с IP адресов 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 IPRbooks: 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

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

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

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Gaussian G09W Full Version от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015;

Научное ПО: Gaussian G16W Full Version 18/2143/Б от 01.10.2018;

Научное ПО: Gaussian G16l Full Version 18/2253/Б от 26.12.2018;

Научное ПО: GaussView 6.0.16W 18/2252/Б от 26.12.2018;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- компьютерными учебными комплексами «Химия»,
- термометрами,
- термостатами,
- водяными банями,
- установками для титрования,
- весами аналитическими,
- набором химической посуды и реактивов,
- шаблонами отчетов по лабораторным работам,
- пакетами ПО общего назначения (текстовый редактор MicrosoftWord 2010, графический редактор Paint, программа для - работы с электронными таблицами MicrosoftExcel 2010,
- пакетами ПО специального назначения – «Гауссиан»
- принтером.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» составляет 4 ч.

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

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- 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);

- метод кейсов.