

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 технологических процессов и производств
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Заочная
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет: Факультет химических технологий
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
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 технологических процессов и производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент А.С. Крупин

Доцент А.И. Галеева

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) овладение знаниями в области теории химических процессов и основными методами физико-химического эксперимента,
- б) овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов в области биотехнологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» 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. Общая и неорганическая химия
2. Органическая химия
3. Теория горения и взрыва
4. Токсикология

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. Процессы и аппараты химической технологии

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:

- 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 общепрофессиональные 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	3	36	Лабораторная работа
2.	Фазовые равновесия и переходы	8	1		1	2	35	
3.	Электрохимия	8	1		1	2	35	
4.	Химическая кинетика	8	1		1	2	35	Лабораторная работа; Реферат; Экзамен
	Итого по семестру	8	4		4	9	141	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	Введение в дисциплину. Предмет и метод термодинамики	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Фазовые равновесия и переходы	1	Фазовые равновесия	ОПК-1.1 ОПК-1.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ОПК-1.3
3.	Основы химической термодинамики	1	Закон Гесса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Фазовые равновесия и переходы	1	Однокомпонентные системы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Электрохимия	1	Электролиты	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
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
	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.	Основы химической термодинамики	1	Химическое равновесие и способы его смещения	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Фазовые равновесия и переходы	1	Коллигативные свойства растворов; Ограниченная растворимость жидкостей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Электрохимия	1	Электродные процессы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Химическая кинетика	1	Сложные реакции	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.	Основы химической термодинамики	3	написание реферата, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Фазовые равновесия	4	подготовка к контрольной работе, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Основы химической термодинамики	36	оформление отчетов, подготовка к лабораторной работе, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Фазовые равновесия	35	подготовка к лабораторной работе,	ОПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Электрохимия	35	оформление отчётов, подготовка к лабораторной работе, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Химическая кинетика	35	написание реферата, написание реферата, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	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.	Основы химической термодинамики	3	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Фазовые равновесия	2	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Электрохимия	2	прием лабораторной работы, прием отчетов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Химическая кинетика	2	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
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			
Лабораторная работа	4	16	25
Реферат	1	20	35
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
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»
Л. Н. Маскаева, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына [и др.], Физическая химия. Теория и практика выполнения расчетных работ. Часть 2. Химическое и фазовое равновесие [Электронный ресурс] : Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/66612.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Е. Е. Гончаренко, В. Н. Горячева, А. М. Голубев [и др.], Изучение взаимной растворимости жидкостей в двух компонентной системе: метод. указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Физическая и коллоидная химия» [Электронный ресурс] : Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58565 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Х.М. Ярошевская, С.В. Шилова, Г.В. Булидорова [и др.], Фазовые равновесия в однокомпонентных системах [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2014	61 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Д. . Кнорре, Л. . Крылова, В. . Музыкантов, Физическая химия [Учебник] Строение и состояние вещества. Химический процесс : учеб. пособие для студ. биолог. фак. универ.: М. : Высш. шк., 1981	24 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

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

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru/>
4. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
5. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

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

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций/слайдов,

б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Практические и лабораторные занятия:

а. компьютерный класс с доступом в Интернет,

б. презентационная техника (проектор, экран, компьютер),

3. Лабораторные работы

а. Учебные лаборатории кафедры Физической химии, оснащенная компьютерными учебными комплексами «Химия»,

сахариметрами, термометрами Бекмана, рН-метрами, кондуктометрами, термометрами, термостатами, калориметрами, приборами Свентославского, водяными банями, установками для титрования, установками для электрофореза, рефрактометрами, весами аналитическими, наборами электродов, химической посуды и реактивов.

4. Прочее

а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

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;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками);
- эвристическая беседа;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»)