

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

«30» мая 2022 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 30.05.2022

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

Направление подготовки:	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль:	Химическое производство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очно-заочная
Институт:	Институт управления инновациями
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Физической и коллоидной химии»
Курс; семестр	2; 4

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	27	0,75
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: Экзамен (4 сем)	27	0,75
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 124 от 22.02.2018) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) для профиля «Химическое производство» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.С. Крупин

Доцент

А.И. Галеева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физической и коллоидной химии», протокол от 12.05.2022 г. № 10.

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 об основных понятиях, законах, теориях и современных путях развития физической и коллоидной химии;
- б) обучение способам применения знаний в области теории физико-химических и коллоидных процессов для успешного усвоения других общеобразовательных и специальных дисциплин, а также с целью использования их в профессиональной и познавательной деятельности;
- в) раскрытие сущности физико-химических и коллоидных процессов, изучение и выявление закономерностей их протекания, определяющих их направление, скорость и влияние внешних факторов;
- г) овладение экспериментальными и теоретическими физико-химическими и коллоидными методами для решения практических задач;
- д) формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физико-химических и коллоидных исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Для успешного освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» обучающийся по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1. Высшая математика
- 2. Инженерная и компьютерная графика
- 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. Биохимия
- 2. Введение в химию высокомолекулярных соединений
- 3. Микробиология
- 4. Теория и техника эксперимента в образовании
- 5. Технологические основы переработки полимеров
- 6. Технологические основы синтеза полимеров

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ОПК-8.1. Знает основные понятия, закономерности, принципы, технологии, теории педагогики, закономерности и принципы функционирования образовательных систем на основе научных знаний

ОПК-8.2. Умеет осуществлять педагогическое целеполагание, планировать и оценивать результативность своей педагогической деятельности на основе специальных научных знаний

ОПК-8.3. Владеет навыками планирования и реализации профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний, педагогической рефлексии результатов своей педагогической деятельности

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 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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	4	4		4	3	8	Лабораторная работа
2.	Фазовое и химическое равновесие	4	4		5	3	10	Контрольная работа; Лабораторная работа
3.	Электрохимия	4	4		4	3	10	Коллоквиум; Лабораторная работа
4.	Химическая кинетика и катализ	4	2		6	3	10	Лабораторная работа
5.	Дисперсные системы	4	2		4	3	8	Лабораторная работа
6.	Поверхностные явления	4	2		4	3	8	Коллоквиум; Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	4	18		27	18	54	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	2	Законы химической термодинамики	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.		2	Термодинамические потенциалы – как критерии направленности процессов	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Фазовое и химическое равновесие	2	Химическое равновесие	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.		2	Фазовое равновесие	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
5.	Электрохимия	2	Растворы электролитов	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.		2	Устройство гальванических элементов	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
7.	Химическая кинетика и катализ	1	Формальная кинетика	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
8.		1	Зависимость скорости реакции от температуры	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
9.	Дисперсные системы	1	Основные понятия. Классификация и свойства дисперсных систем.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
10.		1	Электрокинетические явления	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
11.	Поверхностные явления	1	Поверхностное натяжение. Энергетическое и силовое определение. Факторы, влияющие на величину поверхностного натяжения.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
12.		1	Адсорбция и ее виды	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	18		

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	4	Калориметрические измерения тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Фазовое и химическое равновесие	5	Химическое равновесие в гомогенных системах	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Электрохимия	4	Электродвижущие силы гальванических элементов	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
4.	Химическая кинетика и катализ	6	Изучение кинетики гидролиза сложного эфира в присутствии ионов гидроксидов	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
5.	Дисперсные системы	4	Получение золей методами конденсации	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.	Поверхностные явления	4	Изучение поверхностного натяжения и адсорбции на границе раздела жидкость-газ	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	27		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Уравнения состояния реальных газов. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса. Фугитивность, коэффициент фугитивности и их расчет. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Характеристические термодинамические функции, их взаимосвязь и производные. Соотношения Максвелла. Постулат Планка и тепловая теорема Нернста. Следствия из третьего закона термодинамики, их значение и применение.	8	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Фазовые переходы первого и второго рода. Термодинамический вывод законов Гиббса - Коновалова. Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентной системе, компоненты которой ограниченно растворимы. Виды твердых растворов. Бинарные системы с образованием химических соединений с конгруэнтной и инконгруэнтной температурами плавления. Твёрдые растворы с эвтектикой. Диаграммы плавления трехкомпонентных систем.	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Электрохимическая теория коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Химические источники тока; их виды и основные характеристики. Топливные элементы. Электролиз. Основные понятия об электрохимических процессах. Поляризация электродов.	10	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Определение катализа. Общие принципы катализа. Классификация каталитических реакций. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенных каталитических процессов. Роль адсорбции в каталитическом акте. Активные центры, образование кластеров на поверхности катализаторов. промотирование и отравление катализаторов.	10	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	Каталитическая активность и селективность катализаторов. Ферментативный катализ.			
5.	Классификация коллоидных систем. Методы получения дисперсных систем. Электрокинетические явления в дисперсных системах. Механизм образования и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации.	8	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.	Адсорбция и ее виды. Природа адсорбционных сил. Применение фундаментального адсорбционного уравнения Гиббса для описания адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Броуновское движение, диффузия, осмос и седиментационные явления в коллоидных системах.	8	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	54		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Уравнения состояния реальных газов. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса. Фугитивность, коэффициент фугитивности и их расчет. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Характеристические термодинамические функции, их взаимосвязь и производные. Соотношения Максвелла. Постулат Планка и тепловая теорема Нернста. Следствия из третьего закона термодинамики, их значение и применение.	3	опрос, прием лабораторной работы	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Фазовые переходы первого и второго рода. Термодинамический вывод законов Гиббса - Коновалова. Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентной системе, компоненты которой ограниченно растворимы. Виды твердых растворов. Бинарные системы с образованием химических соединений с конгруэнтной и инконгруэнтной температурами плавления. Твёрдые растворы с эвтектикой. Диаграммы плавокости трехкомпонентных систем.	3	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Электрохимическая теория коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Химические источники тока; их виды и основные характеристики. Топливные элементы. Электролиз. Основные понятия об электрохимических процессах. Поляризация электродов.	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Определение катализа. Общие принципы катализа. Классификация каталитических реакций. гомогенный	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	катализ. Кислотно-основной катализ. Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенных каталитических процессов. Роль адсорбции в каталитическом акте. Активные центры, образование кластеров на поверхности катализаторов. промотирование и отравление катализаторов. Каталитическая активность и селективность катализаторов. Ферментативный катализ.			
5.	Классификация коллоидных систем. Методы получения дисперсных систем. Электрокинетические явления в дисперсных системах. Механизм образования и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации.	3	опрос, прием лабораторной работы	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.	Адсорбция и ее виды. Природа адсорбционных сил. Применение фундаментального адсорбционного уравнения Гиббса для описания адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Броуновское движение, диффузия, осмос и седиментационные явления в коллоидных системах.	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, прием экзамена	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	18		

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
4-й семестр			
Коллоквиум	3	6	9
Лабораторная работа	6	18	36
Контрольная работа	1	12	15
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»
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»
Д. А. Фридрихсберг, Курс коллоидной химии [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2010	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4027 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
М. . Гельфман, О. . Ковалевич, В. . Юстратов, Коллоидная химия [Учебник] [учебник]: СПб. [и др.] : Лань, 2008	31 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. И. Русанов, Лекции по термодинамике поверхностей [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=6602 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. . Пригожин, Р. Дефэй, Химическая термодинамика [Прочее] : М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009	7 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Эткинс, де Паула, Физическая химия : Ч.1: Равновесная термодинамика [Прочее] : М. : Мир, 2007	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Л.А. Павличенко, Ю.Г. Галяметдинов, Г.В. Булидорова, Термический анализ двухкомпонентных систем [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : , 2013	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

А.В. Билалов, Г.В. Булидорова, С.В. Крупин, Коллигативные свойства растворов [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.М. Выжимов, Р.Р. Шамилов, А.А. Коноплева, Электродвижущие силы гальванических элементов [Электронный ресурс] методические указания к лабораторной работе: Казань : КНИТУ, 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Vyzhimov-elektrodvizhushchie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Р.И. Юсупова, М.А. Хусаинов, Р.Р. Шамилов [и др.], Кинетика гетерогенных каталитических реакций [Электронный ресурс] метод. указания к лаб. работам: Казань : , 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Shamilov-kinetika.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Х.М. Ярошевская, М.А. Хусаинов, Кинетика гомогенных химических реакций. Теория и экспериментальные методы изучения [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : КНИТУ, 2010	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Husainov_Yaroshevskaya-KGHR.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Р.Р. Шамилов, Р.И. Юсупов, О.Н. Кадкин [и др.], Определение коэффициента распределения растворенного вещества между двумя несмешивающимися жидкостями [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : КНИТУ, 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Kadkin-opredelenie.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
, Растворы электролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов [Методические указания] метод. указания к лабор. работам: Казань : , 2008	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.П. Барабанов, А.И. Курмаева, Г.Я. Вяселева [и др.], Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] лабораторный практикум: Казань : КНИТУ, 2005	http://ft.kstu.ru/ft/Tretyakova-poverkhnosthye_yavleniya_i_dispersnye_sistemy.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:

1. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com
2. Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com
3. Российская Государственная библиотека: Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.
4. Российская национальная библиотека: Режим доступа: <http://www.nlr.ru:8101/poisk/>, свободный.
5. Библиотека МГУ: Режим доступа: <http://www.lib.msu.ru>, свободный.
6. Библиотека СПбГУ: Режим доступа: <http://www.lib.spb.ru>, свободный.
7. Образовательный портал по химии «HIMUS»: Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный.

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

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

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;
 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;
 Научное ПО: Mathcad Education

Научное ПО: Mathematica Standard

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения:

1. термометрами Бекмана,
2. pH-метрами,
3. кондуктометрами,
4. потенциометрами,
5. термометрами,
6. рефрактометрами,
7. поляриметрами,
8. термостатами,
9. калориметрами,
10. водяными банями,
11. установками для титрования,
12. весами электронными,
13. набором электродов, химической посуды и реактивов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной и презентационной техникой:

1. проектор,
2. экран,
3. компьютеры,

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 10 ч.

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

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками);
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»);
- метод кейсов.