

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 ХИМИЯ**»

Специальность: 21.05.04 Горное дело
Специализация: Взрывное дело
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Форма обучения: Очная
Институт: Инженерный химико-технологический институт
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Физической и коллоидной химии»
Курс; семестр 3; 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (5 сем)		
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент Ю.М. Выжимов

Доцент Р.И. Юсупова

Доцент Р.Р. Шамилов

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 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 химия» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая химия» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

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

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

1. Подземная геотехнология
2. Строительная геотехнология
3. Химия взрывчатых веществ

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-6 Способен использовать математические, естественно-научные, и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности

ПК-6.1. Знает фундаментальные законы и понятия математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, основы проектирования технических объектов.

ПК-6.2. Умеет самостоятельно осваивать понятия и законы математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач

ПК-6.3. Владеет навыками планирования и постановки научного эксперимента, применения законов математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретических и экспериментальных методов решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- связь свойств химических веществ с их электронным строением;
- основы химической термодинамики и химической кинетики;
- основы термодинамики фазовых равновесий
- основы электрохимии и теории растворов-электролитов;
- свойства катализаторов и каталитических процессов.

Уметь:

- определять термодинамическую вероятность протекания процесса;
- подбирать соответствующие вещества для технологического процесса, удовлетворяющие заданным параметрам;
- анализировать геометрические образы диаграмм плавкости;
- проводить физико-химические расчеты.

Владеть:

- методами химического анализа;
- навыками работы со справочной химической литературой.
- навыками определения направления химического процесса;
- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций;
- навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;
- навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (в том числе Internet).

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	5	4		4	3	10	Коллоквиум; Лабораторная работа
2.	Химическое равновесие	5	3		6	3	11	Лабораторная работа
3.	Термодинамика фазовых равновесий	5	3		10	3	12	Контрольная работа; Лабораторная работа
4.	Электрохимия	5	3		6	3	12	Лабораторная работа
5.	Химическая кинетика	5	3		4	3	13	Коллоквиум; Контрольная работа; Лабораторная работа
6.	Катализ	5	2		6	3	14	Лабораторная работа; Реферат
	Итого по семестру	5	18		36	18	72	Дифференцированный зачет

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	Введение. Основные понятия и законы химической термодинамики.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.		2	Термодинамические потенциалы – как критерии направленности процесса.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Химическое равновесие	3	Химическое равновесие. Константа равновесия.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
4.	Термодинамика фазовых равновесий	3	Растворы. Фазовые равновесия. Многокомпонентные растворы.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Электрохимия	3	Теория растворов электролитов. Электролиз. Гальванические элементы.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Химическая кинетика	3	Основные понятия, законы, методы и теории кинетики химических реакций.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Катализ	2	Особенности гетерогенно-каталитических процессов.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	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	Определение тепловых эффектов химических реакций. Калориметрия.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Химическое равновесие	6	Изучение химического равновесия в гомогенной химической реакции.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Термодинамика фазовых равновесий	4	Термический анализ неизоморфных двухкомпонентных систем.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.		6	Изучение фазового равновесия жидкость – пар в двухкомпонентных системах.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Электрохимия	6	Определение степени и константы диссоциации электролита методом кондуктометрии.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Химическая кинетика	4	Изучение кинетики реакции омыления сложного эфира в присутствии ионов гидроксидов.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Катализ	6	Изучение кинетики гетерогенной каталитической реакции разложения пероксида водорода на твердых катализаторах.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	36		

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 реакций. Теплоемкость. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики.	10	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	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.			
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.	11	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Анализ различных видов диаграмм плавкости двух веществ. Основной закон фазового равновесия. Современные методы изучения фазовых равновесий. Принципы Курнакова.	12	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Перенос электрического заряда в растворах электролитов. Гальванические элементы. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Гальванические процессы.	12	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Понятие о скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Кинетика простых реакций. Методы определения порядка химической реакции. Зависимость скорости простых и сложных реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.	13	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Стадии гетерогенных процессов. Диффузия, адсорбция. 1 и 2-й законы Фика. Теории адсорбции Лэнгмюра. Причины ката-литического действия. Скорость ката-литиче-ских реакций. Теории гетерогенного катализа. Мультиплетная теория гетерогенного катали-за Баландина и теория активных ансамблей Кобозева.	14	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	72		

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 нача-ло термодинамики. Энтропия. Постулат Планка. Энергия Гиббса и энергия Гельм-гольца. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов. Химический потенциал, уравнения для его расчета в идеальных и реальных системах.	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
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.	3	прием лабораторной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Анализ различных видов диаграмм плавкости двух веществ. Основной закон фазового равновесия. Современные методы изучения фазовых равновесий. Принципы Курнакова.	3	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Перенос электрического заряда в растворах электролитов. Гальванические элементы. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Гальванические процессы.	3	прием лабораторной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Понятие о скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Кинетика простых реакций. Методы определения порядка химической реакции. Зависимость скорости простых и сложных реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	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 катализа Баландина и теория активных ансамблей Кобозева.	3	консультирование, прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка реферата	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физическая 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
5-й семестр			
Лабораторная работа	7	21	35
Коллоквиум	2	8	12
Реферат	1	7	13
Контрольная работа	2	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 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, 840 с.	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	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, 392 с.	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Горшков, И. . Кузнецов, Основы физической химии [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. и спец. "Биология": М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, 408 с.	200 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.В. Осипова, А.И. Галеева, Ю.Г. Галяметдинов [и др.], Определение порядка, константы скорости и энергии активации элементарных реакций [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015, 84 с.	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.Г. Галяметдинов, Г.В. Булидорова, К.А. Романова, Кинетика сложных реакций [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016, 88 с.	66 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, 116 с.	66 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, 188 с.	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. : Мир, 2007, 494 с.	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

И. . Пригожин, Р. Дефэй, Химическая термодинамика [Прочее] : М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, 533 с.	7 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, 24 с.	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Bulidorova_Osipova_Galyametdinov-ТРНК.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.В. Шилова, Ю.Г. Галяметдинов, Л.А. Павличенко [и др.], Химическая термодинамика [Электронный ресурс] методическое руководство к практическим занятиям: Казань : КНИТУ, 2009, 128 с.	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Shilova_himicheskaya-termodinamika.pdf Режим доступа: по подписке 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, 44 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Pavlichenko-osnovy_termokhimii.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.Ф. Добрынина, Г.Г. Абдуллазянова, Фазовые равновесия. Равновесие "кристаллы-раствор (расплав)" в двухкомпонентных системах [Электронный ресурс] методические указания к практическим занятиям : Казань : КНИТУ, 2012, 40 с.	http://ft.kstu.ru/ft/abdullazyanova-fazovye-kristally.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ю.Г. Галяметдинов, А.А. Князев, Н.М. Селиванова, Калориметрическое измерение тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : КНИТУ, 2009, 40 с.	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Selivanova_kalorimetr-izmerenye.pdf Режим доступа: по подписке 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
А.А. Косарев, В.В. Осипова, Г.В. Булидорова [и др.], Числа переноса и методы их определения [Электронный ресурс] методические указания к лабораторной работе: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016, 20 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Vizhimov-chisla_perenosa.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ
К.А. Романова, Ю.Г. Галяметдинов, Г.В. Булидорова, Криометрическое определение молекулярной массы и степени диссоциации электролитов [Электронный ресурс] методические указания к лабораторной работе: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015, 24 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-kriometricheskoe_opredelenie_elektrolitov.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ
, Растворы электролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов [Методические указания] метод. указания к лабор. работам: Казань : , 2008, 36 с.	10 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, 24 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Vyzhimov-elektrodivizhushchie.pdf Режим доступа: по подписке 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, 32 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Shamilov-kinetika.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Осипова, Л.А. Павличенко, Е.Ю. Молостова, Потенциометрическое определение констант гидролиза и диссоциации [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016, 56 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Pavlichenko-potentsiometricheskoe_opredelenie_konstant.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. <http://himus.umi.ru/> - Образовательный портал по химии «НIMUS»
3. 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 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

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 G16I Full Version 18/2253/Б от 26.12.2018;

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

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 химия» составляет 15 ч.

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

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 4 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

Лекции: метод ассоциаций, лекция с заранее запланированными ошибками, групповые дискуссии, разбор конкретных ситуаций, учебно-деловая игра, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта, мозговой штурм, дискуссия, проблемная лекция.

Лабораторные занятия: метод ассоциаций, групповые дискуссии, разбор конкретных ситуаций, учебно-деловая игра, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта, мозговой штурм, дискуссия.

Информационные технологии: доступ через глобальную сеть Интернет к электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск;

Традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка к контрольной работе, составление конспекта лекций;

Интерактивные технологии: дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, мозговой штурм, решение проблемных ситуаций.