



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра физической и коллоидной химии



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Физическая химия

Специальность: 21.05.02 «Прикладная геология»
Специализации: «Геология нефти и газа»
Квалификация выпускника – горный инженер-геолог
Форма обучения: очная

Согласовано с УМК геологического факультета

Протокол № 6 от «23» 03 2020 г.
Председатель _____ А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 1
От «23» 03 2020 г.
Зав. кафедрой _____
Шмидт А.Ф.

Иркутск 2020 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	5
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	
5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	
5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	
5.4. Перечень лекционных занятий	
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
6.1. План самостоятельной работы студентов	
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	20
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	20
а) основная литература;	
б) дополнительная литература;	
в) программное обеспечение;	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	21
10. Образовательные технологии	22
11. Оценочные средства (ОС)	22

1. Цели и задачи дисциплины (модуля): *Цель дисциплины* – овладение студентами геологического факультета основ физической химии как теоретического фундамента современной химической науки.

Задачи:

- дать представление о роли и месте физической химии в профессиональной деятельности;
- закрепить необходимый понятийный аппарат важнейших разделов физической химии - химической термодинамики, кинетики, электрохимии и катализу
- освоить основные законы химической термодинамики и кинетики;
- сформировать умение применять на практике полученные знания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Физическая химия» относится к вариативной части профессионального цикла. Она входит в состав модуля «Химия». Для успешного освоения данной дисциплины учащиеся должны иметь базовую подготовку в объеме программы средней школы по химии, математике и физике. Для освоения дисциплины «Физическая химия» обучающиеся используют знания, умения, практические навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения предметов Б1.Б.4 «Химия», Б1.Б.3 «Математика». Изучение дисциплины Б1.В.ДВ.2.1 «Физическая химия» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин «Общая геохимия» и Б1.В.ОД.2 «Химия нефти и газа» и формирования общекультурных и профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-12, ПК-14).

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ПК-1);
- способность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению (ПК-12);
- способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- общие закономерности протекания химических реакций, химическую термодинамику и кинетику, энергетику химических процессов, химическое и фазовое равновесие, в объеме, необходимом для освоения геохимии;
- основы химии нефти и газа;
- основы термодинамики нефти и газа;

- возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов; принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде.

Уметь:

- применять знания общих и специфических закономерностей физической химии при планировании эксперимента, его проведении и интерпретации полученных результатов;
- применять теоретические знания химической термодинамики в решении практических задач геологии и газа;
- решать практические задачи по равновесию в физико-химических системах;
- проводить комплексный анализ получаемых продуктов с использованием стандартного оборудования.

Владеть:

- теоретическими основами химической термодинамики и кинетики и навыками их использования при решении учебных и профессиональных задач;
- знаниями по термодинамическим свойствам нефти и газа;
- методами построения термодинамических моделей;
- методами обработки экспериментальных данных с использованием стандартных методик.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	29	29			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	14	14			
Лабораторные работы (ЛР)	14	14			
КСР	1	1			
Самостоятельная работа (всего)	42	42			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)					
Контактная работа (всего)	33,3	33,3			
Общая трудоемкость	часы	72	72		
	зачетные единицы	2	2		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются.

1. Основы химической термодинамики (6 часов)
 - 1.1. Термодинамические системы, их классификация. Состояние термодинамической системы, понятие процесса, циклического процесса. Обратимые и необратимые процессы. Интенсивные и экстенсивные величины. Уравнение состояния идеального и реального газов (, ПК-1).
 - 1.2. Понятия – энергия, теплота, работа. Преобразование теплоты в работу, тепловые машины. Теплота и работа как функции процесса. Первый закон термодинамики, его основные формулировки и аналитические выражения. Свойства внутренней энергии как функции состояния системы. Теплота и работы различного рода. Приложение первого закона термодинамики к физическим (идеальным) системам (, ПК-12).
 - 1.3. Приложения первого закона термодинамики к химическим процессам. Понятие теплового эффекта химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Теплоты сгорания. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Закон Кирхгоффа (ПК-12).
 - 1.4. Второй закон термодинамики и его формулировки. Энтропия как фактор экстенсивности теплоты обратимых процессов, как тепловая координата состояния. Применение второго закона термодинамики к изолированной системе. Вычисление изменения энтропии для влияния различных обратимых и необратимых процессов (, ПК-1).
 - 1.5. Термодинамические потенциалы. Фундаментальные уравнения Гиббса. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса. Характеристические функции. Условия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции. Уравнения Гиббса-Гельмгольца и его роль в химической термодинамике (, ПК-12).
2. Химическое равновесие (2 часа)
 - 2.1. Химическое равновесие. Обратимость химических процессов. Константа химического равновесия. Влияние температуры на константу химического равновесия: уравнения изохоры и изобары Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье - Брауна. Связь константы химического равновесия со стандартной свободной энергией Гиббса. Расчет констант химического равновесия по термодинамическим данным (, ПК-12, ПК-14).
3. Термодинамика растворов (2 часа)
 - 3.1. Термодинамика идеальных растворов. Химический потенциал вещества в идеальном жидком растворе. Законы Рауля и Генри (, ПК-12, ПК-14).
 - 3.2. Изменение температуры затвердевания различных растворов. Криоскопический метод. Повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ. Эбулиоскопия. Осмотические явления. Уравнение Вант-Гоффа (ПК-1, ПК-14).
4. Гетерогенные системы (2 часа)
 - 4.1. Понятия фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды, серы, фосфора (ПК-1).
 - 4.2. Равновесие жидкость – пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости. Диаграмма состояния. Законы Гиббса-Коновалова. Разделение веществ путем ректификации. Азеотропные смеси и их свойства (ПК-1, ПК-14).
5. Химическая кинетика (2 часа)
 - 5.1. Химическая кинетика – наука о скоростях и механизмах химических реакций. Формальная и молекулярная кинетика. Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции, кинетические уравнения. Закон действующих масс и ос-

новые кинетические параметры: константа скорости, порядок и молекулярность простой реакции или стадий сложной реакции ().

5.2. Методы определения порядка и константы скорости: дифференциально-расчетный, дифференциально-графический, интегрально-расчетный, интегрально-графический (реакции нулевого, первого, второго, третьего и n-порядка), интегральный метод по периоду полупревращения. Временной и концентрационный (истинный) порядки (, ПК-14).

5.3. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса и методы определения энергии активации (, ПК-14).

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)				
		1.2	4.1	4.1	4.2	
1.	Общая геохимия					
2.	Химия нефти и газа	1.2	1.3	4.1	4.2	
...						

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Основы химической термодинамики	Термодинамические системы. Понятие процесса. циклического процесса. Уравнение состояния идеального и реального газов. Понятия энергия, теплота, работа.	1			2	4	7
2.		Первый закон термодинамики. Приложение первого закона термо-	1			4	3	8

		динамики к физическим (идеальным) системам						
3.		Приложения первого закона термодинамики к химическим процессам. Теплоемкость. Закон Кирхгоффа	1				3	4
4.		Второй закон термодинамики. Энтропия. Применение второго закона термодинамики к изолированной системе. Вычисление изменения энтропии для влияния различных процессов	2				4	6
5.		Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса. Условия и критерии самопроизвольного	1				4	5

		протекания процессов						
б.	Химическое равновесие	Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Уравнения изохоры и изобары Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье - Брауна. Расчет констант химического равновесия по термодинамическим данным	2				4	6
	Термодинамика растворов	Термодинамика идеальных растворов. Законы Рауля и Генри	1				3	4
		Криоскопический метод. Эбулиоскопия. Осмотические явления.	1			4	3	8
	Гетерогенные системы	Понятия фазы, компонента, степени свобо-	1				3	4

		ды. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы.						
		Равновесие жидкость – пар в двухкомпонентных системах. Законы Гиббса-Коновалова.	1				4	5
	Химическая кинетика	Формальная и молекулярная кинетика. Основные понятия химической кинетики. Закон действующих масс и основные кинетические параметры	1				4	5
		Методы определения порядка и константы скорости. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса	1			4	4	9

5.4 перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1. Основы химической термодинамики	традиционная лекция	6	Устная беседа	, ПК-1, ПК-12

2.	2. Химическое равновесие	традиционная лекция	2	Устная беседа	, ПК-12
3.	3. Термодинамика растворов	традиционная лекция	2	Устная беседа	, ПК-1, ПК-12
4	4. Гетерогенные системы	традиционная лекция	2	Устная беседа	ПК-1, ПК-12
5	5. Химическая кинетика	традиционная лекция	2	Устная беседа	, ПК-1, ПК-12

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1. Основы химической термодинамики	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Определение теплового значения калориметра	2	Входной контроль в виде тестового задания по общей химии с открытыми вопросами. Проверка отчета по работе. Устная беседа	ПК-1 ПК-12 ПК-14
		<i>Лабораторная работа № 2.</i> Определение теплоты образования кристаллогидрата	4	Проверка отчета по работе. Устная беседа	ПК-1 ПК-12 ПК-14

				ная беседа	
2.	3. Термодинамика растворов	<i>Лабораторная работа № 3.</i> Определение молярной массы вещества методом криоскопии	4	Проверка отчета по работе. Устная беседа	ПК-1 ПК-12 ПК-14
3.	5. Химическая кинетика	<i>Лабораторная работа № 4.</i> Определение константы скорости омыления сложного эфира	4	Проверка отчета по работе. Устная беседа	ПК-1 ПК-12 ПК-14

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к физическим процессам.	Работа с литературой. Решение задач	Усвоение основных понятий и первого закона термодинамики. Решение задач по расчету теплоты, работы и внутренней энергии для различных видов физических процессов.	Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бинном. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377-9. (Ч.1, Ч.2) Курохтина, А. А.. Применение	7

				<p>первого и второго законов термодинамики в расчетах физических и химических процессов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Курохтина, Е. В. Ларина, Ю. Ю. Титова ; рец.: В. В. Смирнов, Ф. А. Покатилов ; Иркутский гос. ун-т, Хим. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 83 с. ; 20 см. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9624-1140-8</p>	
2	<p>Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.</p>	<p>Работа с литературой. Решение задач</p>	<p>Усвоение закона Гесса. Решение задач на расчет тепловых эффектов химических реакций с использованием стандартных теплот сгорания и образования, методом комби-</p>	<p>Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. -</p>	3

			<p>нирования термохими- ческих урав- нений</p>	<p>2-е изд., перераб. и доп. - М. : Би- ном. Лабора- тория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377- 9. (Ч.1, Ч.2) Курохтина, А. А.. Применение первого и второ- го законов тер- модинамики в расчетах физи- ческих и хими- ческих процес- сов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Курохтина, Е. В. Ларина, Ю. Ю. Титова ; рец.: В. В. Смирнов, Ф. А. Покатилов ; Иркутский гос. ун-т, Хим. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 83 с. ; 20 см. - Биб- лиогр. в конце разд. - ISBN 978- 5-9624-1140-8</p>	
3	Второй закон термодинамики. Термодинамические	Работа с литературой. Решение задач	Усвоение понятий энтропии и свободной энер-	Еремин, В.В. Основы физической химии	8

	<p>потенциалы</p>		<p>гии. Решение задач на расчет изменения энтропии и свободной энергии химических реакций. Решение задач на расчет констант химического равновесия.</p>	<p>[Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бинном. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377-9. (Ч.1, Ч.2)</p> <p>Курохтина, А. А.. Применение первого и второго законов термодинамики в расчетах физических и химических процессов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Курохтина, Е. В. Ларина, Ю. Ю. Титова ; рец.: В. В. Смирнов, Ф. А. Покатилов ; Иркутский гос. ун-т, Хим. фак. - Иркутск : Изд-во</p>	
--	-------------------	--	---	--	--

				ИГУ, 2014. - 83 с. ; 20 см. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9624-1140-8	
4	Химическое равновесие	Работа с литературой. Решение задач	Решение задач на расчет констант химического равновесия по термодинамическим данным.	Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бинном. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377-9. (Ч.1, Ч.2)	4
5	Термодинамика растворов	Работа с литературой. Решение задач.	Усвоение различных шкал выражения концентрации растворов, законов Рауля, Генри, Вант-Гоффа. Решение за-	Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр.	6

			<p>дач с использованием законов Рауля и Вант-Гоффа</p>	<p>510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бинном. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377-9. (Ч.1, Ч.2)</p> <p>Курохтина, А. А.. Применение первого и второго законов термодинамики в расчетах физических и химических процессов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Курохтина, Е. В. Ларина, Ю. Ю. Титова ; рец.: В. В. Смирнов, Ф. А. Покатилов ; Иркутский гос. ун-т, Хим. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 83 с. ; 20 см. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9624-1140-8</p>	
--	--	--	--	---	--

6	Равновесие в гетерогенных системах	Работа с литературой	Усвоение правила фаз Гиббса. Применение правила фаз для двухкомпонентных систем	<p>Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бинном. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377-9.</p> <p>Скрипов, Н. И. Гетерогенные фазовые равновесия [Текст] : учеб. пособие / Н. И. Скрипов, Т. П. Степанова ; рец.: Л. Б. Белых, С. А. Скорникова ; Иркут. гос. ун-т, Хим. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Библиогр.: с. 100. -</p>	7
---	------------------------------------	----------------------	---	--	---

				ISBN 978-5-9624-0919-1.+	
7	Химическая кинетика	Работа с литературой. Решение задач	Усвоение основных понятий химической кинетики. Решение задач на расчет скорости, и константы скорости химической реакции.	Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бинном. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377-9.	4
8	Химическая кинетика	Работа с литературой. Решение задач	Усвоение понятия энергии активации. Решение задач на расчет энергии активации и зависимости скорости химической реакции от температуры.	Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. -	4

				2-е изд., перераб. и доп. - М. : Би- ном. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377- 9.	
--	--	--	--	--	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Работа с литературой предполагает усвоение и закрепления материала, пройденного в ходе лекционных занятий. С этой целью обучающимися должны быть проработаны соответствующие разделы из списка рекомендуемой литературы.

Решение задач по темам, изученным в рамках данного курса, осуществляется как в ходе лекционных занятий, так и в ходе самостоятельной работы студентов. Решение задач предполагает закрепление пройденного в ходе лекционных занятий материала. Задачи для решения даются преподавателем из списка рекомендуемой литературы.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Не предусмотрены учебным планом

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013 - . - 24 см. - ISBN 978-5-9963-0377-9. Ч. 1 : Теория. - 2013. - 320 с. : ил. - (Учебник для высшей школы). - Библиогр.: с. 309-311. - Предм. указ.: с. 312-319. - ISBN 978-5-9963-0535-3

2. Еремин, В.В. Основы физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 - Химия и по напр. 510500 - Химия : в 2 т. / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013 - . - ISBN 978-5-9963-0377-9. Ч. 2 : Задачи. - 2013. - 263 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9963-0536-0

3. Курохтина, А. А.. Применение первого и второго законов термодинамики в расчетах физических и химических процессов [Текст] : учеб. пособие / А. А. Курохтина, Е. В. Ларина, Ю. Ю. Титова ; рец.: В. В. Смирнов, Ф. А. Покатилов ; Иркутский гос. ун-т, Хим. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 83 с. ; 20 см. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-9624-1140-8

б) дополнительная литература

1. Ерёмин, В.В. Основы общей и физической химии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. В. Ерёмин, А. Я. Борщевский. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 847 с. : ил. ; 24 см. - Предм. указ.: с. 839-847. - ISBN 978-5-91559-105-8.

2. Скрипов, Н. И. Гетерогенные фазовые равновесия [Текст] : учеб. пособие / Н. И. Скрипов, Т. П. Степанова ; рец.: Л. Б. Белых, С. А. Скорникова ; Иркут. гос. ун-т, Хим. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Библиогр.: с. 100. - ISBN 978-5-9624-0919-1.
3. Чоркендорф, Иб. Современный катализ и химическая кинетика [Текст] : научное издание / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт ; пер. с англ. В. И. Ролдугин. - [2-е изд.]. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 501 с. : ил. ; 25 см. - ISBN 978-5-91559-044-0.
4. Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики. Учеб. М.: Высш. шк., 1984. - 420 с.
5. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия. Учеб. М.: Высш. шк., 1984. - 520 с.
6. Пригожин И.Г., Конделуди Д. Современная термодинамика. М.: Мир, 2002 г.
7. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. Физическая химия в 2 кн. М.: Высш. шк., 1995.
8. Физическая химия под ред. О.Н. Никольского. Л.: Химия, 1987.
9. Панченков Г.М., Лебедев В.П. Химическая кинетика и катализ. Учеб. пособие. М.: Химия, 1985. - 592 с.
10. Кудряшев И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. Учеб. пособие. М.: Высш. шк. 1991. - 528 с.
11. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. Учеб.. М.: Высш. шк., 1988. 496 с.
12. Герасимов Я. И., Древинг В.П., Еремин Е.Н. и др. Курс физической химии в 2 т. Учеб. пособие. М.: Химия, 1973.
13. Шмидт Ф.К. Физико-химические основы катализа (учебное пособие). Иркутск: изд-во ИГУ, 2004. - с.
14. Шмидт Ф.К. Методы оптимизации в химической термодинамике и кинетике. Иркутск: ИГУ, 2005. - 212 с.

в) программное обеспечение _____

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=49605&st=20&p=276345&#entry276345>

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/phys.html>

<http://www.students.chemport.ru/4phys.shtml>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Помещения для проведения лекционных и практических занятий, укомплектованные необходимым оборудованием, приборной базой, химической посудой и реактивами, а именно:

- 1) аудитории, оснащенные мультимедийными средствами, для проведения аудиторных и практических занятий (ауд. 402, 426, 303);
- 2) лаборатории «Общий практикум по физической химии» (лаб. № 308, 309, 313), укомплектованные следующим оборудованием:

№ п/п	Наименование	Количество
1	2	3
1	Термометр Бэкмана	17
2	Сосуды Дьюара	4
3	Магнитная мешалка	7
4	Электроплитка	10
5	Штативы	18

6	Кипятильник	3
7	Торсионные весы WAGA TORSYINA - WT	3
8	Весы тип КОА 10	1
9	Технические весы ВЛТК -500	1
10	Секундомер	8
11	Термометр	10
12	Штатив с пробирками	4
13	Набор химической посуды (плоскодонные колбы, стаканы, мерные колбы т.д.)	

10. Образовательные технологии:

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения. В частности, в рамках освоения дисциплины «Физическая химия» студентами геологического факультета предусмотрены

1) лекции с применением

- а) технологий объяснительно-иллюстративных объяснений,
- б) объяснительно-иллюстративный метода с элементами проблемного изложения;
- в) разбора конкретных ситуаций.

2) практические занятия, во время которых выполнение практических лабораторных работ, проверка отчетов по выполненным работам, обсуждаются вопросы лекций и домашних заданий;

3) самостоятельная работа студентов, включающая подготовку к практическим занятиям в форме изучения теоретического материала лекций, решения задач по различным разделам дисциплины; подготовку к текущему контролю успеваемости;

4) консультирование студентов по изучаемым теоретическим и практическим вопросам.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

Оценочными средствами входного контроля являются тестовые задания по общей химии с открытыми вопросами;

Примерный список вопросов для входного контроля:

1. Определение скорости химической реакции;
2. Формулировка основного закона химической кинетики;
3. Основные методы смещения химического равновесия
4. Методы расчета тепловых эффектов химических реакций;

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Назначение оценочных средств текущего контроля ТК - выявить сформированность у обучающихся компетенций: , ПК-1, ПК-12, ПК-14.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан ФОС, включающий тематику заданий и примерный перечень вопросов к зачету.

Разработчик:



доцент

Курохтина А.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры физической и коллоидной химии

«29» августа 2020 г.

Протокол № 1 Зав.кафедрой



Шмидт А.Ф.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.