

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.02 Физическая и коллоидная химия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.х.н., Доцент, Е.И. Лесик; к.х.н., Доцент, Л.С. Баталина

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение физико-химических закономерностей, определяющих направление и глубину протекания химических превращений, и формирование у студентов-бакалавров навыков использования физико-химических подходов к анализу процессов с участием углерода как составной части нефтяного сырья, их термодинамических и кинетических закономерностей.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении взаимосвязей физических и химических процессов и изучении основных разделов физической химии: химической термодинамики, химической кинетики, электрохимии, фотохимии, учения о газах, растворах, химических и фазовых равновесиях, катализа, коллоидной химии.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-6: Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	
ПК-6.1: Знать: - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; - функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними; - правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы;	законы и закономерности физической и коллоидной химии знает строение нефтяных дисперсных систем знает структуру и свойства дисперсных систем на основе растворов высокомолекулярных веществ применяет знания физической и коллоидной химии при проведении исследований и в профессиональной деятельности инструментарием физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности
ПК-6.2: Уметь: - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации;	

ПК-6.3: Владеть: - навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой	
отрасли с применением современного оборудования и материалов.	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Химическая термодинамика</b>									
	1. Введение. Краткая историческая справка. Предмет физической химии. Основные понятия и определения.	0,5							
	2. Идеальные газы. Уравнения состояния газов. Неидеальные газы. Уравнения состояния Клапейрона-Менделеева, Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия, теплота, работа.	0,5							
	3. Первый закон термодинамики, следствия, из него вытекающие. Энтальпия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные тепловые эффекты. Уравнение Кирхгофа. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры.	1							
	4. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии как мера самопроизвольности процессов. Абсолютное значение энтропии. Постулат Планка. Фундаментальное уравнение Гиббса.	1							

5. Термодинамические потенциалы. Изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы. Изменение энергии Гиббса при химических реакциях. Химический потенциал. Условия самопроизвольности и равновесия в химических реакциях равновесия.	1							
6. Техника безопасности при выполнении работ. Определение теплоты растворения соли					2			
7. Измерение интегральной теплоты растворения соли					2			
8. Измерение теплоты гидратообразования					4			
9.							8	
<b>2. Химические и фазовые равновесия</b>								
1. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Фазовые диаграммы воды и серы. Понятие о двухкомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса–Клапейрона, его применение. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем.	1							
2. Закон действия масс. Константы равновесия. Изотерма химической реакции (уравнение Вант-Гоффа). Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора химической реакции.	1							
3. Построение диаграммы равновесия двухкомпонентной системы					4			
4.							8	
<b>3. Термодинамика растворов</b>								

1. Образование растворов. Растворимость. Растворы неэлектролитов. Разбавленные растворы. Парциальные мольные свойства. Понижение давления насыщенного пара растворителя. Закон Рауля. Зависимость состава пара от состава раствора. Отклонения от закона Рауля.	2							
2. Идеальные и неидеальные растворы. Законы Коновалова. Коэффициент распределения.	1							
3. Коллигативные свойства растворов (понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения, осмос, понижение давления насыщенного пара).	2							
4. Определение парциальных мольных объемов					2			
5. Изучение равновесия жидкость – пар в бинарных растворах					4			
6. Распределение вещества между двумя жидкими фазами					2			
7.							10	
<b>4. Электрохимия</b>								
1. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент. Константа диссоциации. Коэффициент активности. Электропроводность. Ионная сила раствора.	1							
2. Электрические потенциалы на фазовых границах. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов.	1							
3. Определение растворимости труднорастворимой соли					4			
4.							10	

<b>5. Кинетика химических реакций</b>								
1. Скорость химической реакции. Основной постулат химической кинетики. Константа скорости и порядок реакции. Уравнения односторонних реакций 0-го, 1-го и 2-го порядка. Молекулярность элементарных реакций. Методы определения порядка реакции.	1							
2. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнения Вант-Гоффа и Аррениуса.	1							
3. Определение константы скорости реакции гидролиза полиакриламида					4			
4.							9	
<b>6. Коллоидная химия</b>								
1. Поверхностные явления. Адсорбционные равновесия. Метод избытков Гиббса. Метод полного содержания. Теории адсорбции.	2							
2. Устойчивость и дестабилизация коллоидных мицелл	1							
3. Дисперсионные и конденсационные методы получения золей					4			
4. Исследование адсорбции из бинарных растворов на твердых поверхностях					4			
5.							9	
Всего	18				36		54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Белик В. В., Киенская К. И. Физическая и коллоидная химия: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования по группе специальностей "Химическая технология"(Москва: Академия).
2. Попова А. А. Физическая химия(Москва: Лань").
3. Морачевский А. Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций(Москва: Лань").
4. Копач И. И. Физическая химия: учебное пособие(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
5. Копач И. И. Физическая химия дисперсных систем: учебное пособие (Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office;
3. ESET NOD32

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук).

Для лабораторных занятий требуются лаборатории, оборудованные местной и общеобменной вентиляцией, с достаточным количеством рабочих мест, лабораторной мебелью (столы лабораторные с химически-стойким покрытием, высота столешницы – 70 см), химическими реактивами и лабораторным оборудованием в соответствии с методикой лабораторных работ.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).