

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

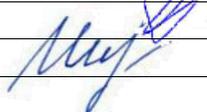
Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Физическая и коллоидная химия</b>			
Направление подготовки/ специальность	<b>21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Нефтегазовое дело</b>		
Специализация	<b>Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>4</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) ра- бота, ч	Лекции	<b>22</b>	
	Практические занятия	<b>22</b>	
	Лабораторные занятия	<b>11</b>	
	ВСЕГО	<b>55</b>	
	Самостоятельная работа, ч	<b>53</b>	
	ИТОГО, ч	<b>108</b>	

Вид промежуточной атте- стации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ
-----------------------------------	---------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Е.И. Короткова
		О.В. Брусник
		Е.В. Михеева

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Р1</b>	ОПК(У)-2.В21	Владет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных
			ОПК(У)-2.У23	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить стехиометрические расчеты
			ОПК(У)-2.330	Знает основные понятия и законы химии, электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение и свойства координационных соединений, строение вещества в конденсированном состоянии
			ОПК(У)-2.323	Знает основные физические свойства жидкостей и газов, законы статистики, кинематики и динамики жидкости

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания по предмету физической и коллоидной химии в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ОПК(У)-2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Законы термодинамики и термодинамические потенциалы.</b>		Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 2. Химическое равновесие</b>		Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 3. Фазовое равновесие и растворы.</b>		Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 4. Электрохимия.</b>		Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 5. Химическая кинетика и катализ.</b>		Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 6. Дисперсные системы, термодинамика поверхностных явлений.</b>		Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 7. Адсорбция.</b>		Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>1</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция.</b>		Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>11</b>

РД-1

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Законы термодинамики и термодинамические потенциалы.**

Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакции. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.

**Темы лекций:**

1. Законы термодинамики и термодинамические потенциалы.

## **Раздел 2. Химическое равновесие**

Уравнение изотермы химической реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Принцип Ле - Шателье. Влияние температуры, давления и посторонних примесей на химическое равновесие.

### **Темы лекций:**

2. Химическое равновесие.

## **Раздел 3. Фазовое равновесие и растворы.**

Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Термический анализ. Твердые растворы.

### **Темы лекций:**

3. Фазовое равновесие и растворы.

### **Темы практических занятий:**

1. Фазовое равновесие и растворы.

## **Раздел 4. Электрохимия.**

Электролиты. Теории растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Электрическая проводимость растворов электролитов. Электролиз, законы Фарадея. Электрохимический потенциал. Типы потенциалов. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Гальванические элементы. ЭДС.

### **Темы лекций:**

4. Электрохимия.

### **Темы практических занятий:**

2. Электрохимия.

## **Раздел 5. Химическая кинетика и катализ.**

Понятие о скорости химической реакции. Кинетика простых реакций. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

### **Темы лекций:**

5. Химическая кинетика и катализ.

### **Темы практических занятий:**

3. Химическая кинетика и катализ.

## **Раздел 6. Дисперсные системы, термодинамика поверхностных явлений.**

Понятие о дисперсных и коллоидных системах. Классификации дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Межмолекулярные и межфазные взаимодействия. Смачивание.

### **Темы лекций:**

6. Дисперсные системы, термодинамика поверхностных явлений.

### **Темы лабораторных занятий:**

1. Дисперсные системы, термодинамика поверхностных явлений.

### **Раздел 7. Адсорбция.**

Основные понятия и определения. Количественные способы выражения адсорбции. Теории адсорбции. Адсорбция на пористых адсорбентах. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Свойства ПАВ и ПИВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность.

### **Темы лекций:**

7. Адсорбция.

### **Темы лабораторных занятий:**

2. Адсорбция.

### **Раздел 8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция.**

Электрокинетические явления: Современные представления о строении ДЭС. Строение коллоидных мицелл. Явление перезарядки коллоидных частиц. Измерение электрокинетического потенциала из явлений электрофореза. Виды устойчивости. Правила электролитной коагуляции. Примеры коагуляции.

### **Темы лекций:**

8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция.

### **Тема лабораторной работы:**

3. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным и к практическим работам.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2003. - 527 с.
2. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие/ Е.В.Михеева, Н.П.Пикула; Томский политехнический университет. – 2-е изд., Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 267 с.
3. Сборник задач по физической и коллоидной химии: учебное пособие/ Е.В.Михеева, А.П.Асташкина; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского по-

- литехнического университета, 2012. – 197 с.
4. Практикум по физической и коллоидной химии: учебное пособие/ Е.В.Михеева, Н.П.Пикула, Л.С.Анисимова; Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 126 с.
  5. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник примеров и задач по химической термодинамике. – М.: Высшая школа, 2009. - 192 с.
  6. Колпакова Н.А., Анисимова Л.С., Белихмайер Я.А. Сборник примеров и задач по электрохимии. – М.: Высшая школа, 2003. - 143 с.
  7. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов / Ю. Г. Фролов. – 4-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2009. – 464 с.
  8. Михеева Е.В., Пикула Н.П., Карбаинова С.Н. Поверхностные явления и дисперсные системы. Коллоидная химия. Сборник примеров и задач. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 126 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Эткинс П. Физическая химия. М.: Мир, 2007. ч.1: Равновесная термодинамика. 494 с.
2. Еремин В.В. Основы физической химии. Теория и задачи: Учебное пособие. М.: Экзамен, 2005. 480 с.
3. Кудряшов И. В., Каретников Г. С. Сборник примеров и задач по физической химии: Учебное пособие для вузов. М.: Альянс, 2008. 527 с.
4. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А. А. Равделя; А. М. Пономаревой. М.: ТИД "Аз-book", 2009. 239 с.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

### **7.Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 227	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест; Компьютер - 94 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 301	Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 224	Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Компьютер - 4 шт.; Принтер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 34034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 234	Модуль Термический анализ - 3 шт.; Установка "Термический анализ" - 3 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-6500 - 2 шт.; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Рефрактометр УРЛ - 1 шт.; Универсальный контроллер - 5 шт.; Установка "Термостат-калориметр" - 4 шт.; Рефрактометр ИРФ 454Б2М - 1 шт.; Контроллер универсальный центральный - 4 шт.; Модуль Термостат калориметр - 2 шт.; Насос вакуумный для фильтрации МВНК 2*2 - 1 шт.; Установка для электрохимических измерений - 2 шт.; Автоматический поляриметр АР300 - 1 шт.; Мешалка магнитная ММ-5 М1(с подогревом) - 1 шт.; Учебно-лабораторный комплекс для проведения лабораторных работ по физической химии - 1 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.; Модуль Электрохимия - 1 шт.; рН-метр /иономер ИТАН - 4 шт.; Баня водяная одноместная лаб. б/эл. плитки - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2017 г., очная форма обучения).

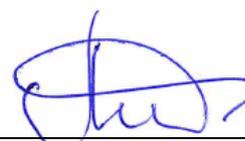
Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Е.В. Михеева

Программа одобрена на заседании кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (протокол от «23» июня 2017 г. № 8).

Выпускающее отделение:

И. о. заведующего кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры, д.г.-м.н., профессор



подпись

И. А. Мельник