

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

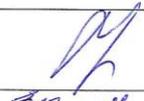
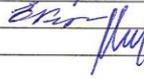
Н.В. Гусева

«29» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология нефтегазохимии и полимерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		10
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		12
	ВСЕГО		22
	Самостоятельная работа, ч		86
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
Заведующий кафедрой – руководитель ОХИ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Е.И. Короткова
			Е.А. Кузьменко
			Е.В. Михеева

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ОПК(У)-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ОПК(У)-3.В5	Владеет опытом оценивать адсорбционную способность различных веществ и материалов
		ОПК(У)-3.У5	Умеет рассчитывать основные характеристики дисперсных систем и поверхностных явлений
		ОПК(У)-3.35	Знает особенности строения коллоидных систем и механизмы протекания поверхностных явлений
ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов	ДПК(У)-1.В5	Владеет методами измерения поверхностного натяжения, адсорбции и удельной поверхности; проводить коагуляцию коллоидных систем
		ДПК(У)-1.У5	Умеет измерять физико-химические характеристики дисперсных систем, проводить обработку результатов измерений
		ДПК(У)-1.35	Знает основные методы экспериментального исследования поверхностных явлений, методы получения и коагуляции дисперсных систем

## 2. Место дисциплины (модуля) 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 <sup>1</sup>		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов коллоидной химии при изучении поверхностных явлений и дисперсных систем	ОПК(У)-3
РД-2	Рассчитывать величину удельной поверхности, поверхностного натяжения, адсорбции, молекулярных характеристик поверхностно-активных веществ, записывать формулы мицелл лиофобных зольей, выбирать электролит-коагулятор	ОПК(У)-3
РД-3	Применять экспериментальные методы определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции	ДПК(У)-1
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях поверхностных явлений, проводить обработку результатов измерений	ДПК(У)-1

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

<sup>1</sup> Результаты обучения более детализировано представляют индикаторы достижения компетенций как формируемые знания, умения и опыт (навыки), конкретные действия, выполняемые обучающимся, после успешного освоения дисциплины (с использованием указанного в Общей характеристике ООП профстандарта (-ов))

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности <sup>2</sup>	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Дисперсные системы</b>	РД1	Лекции	<b>2</b>
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	<b>4</b>
	РД4	Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений</b>	РД1	Лекции	<b>2</b>
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	
	РД4	Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 3. Адсорбция</b>	РД1	Лекции	<b>4</b>
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	<b>4</b>
	РД4	Самостоятельная работа	<b>20</b>
<b>Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем</b>	РД1	Лекции	<b>1</b>
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	<b>4</b>
	РД4	Самостоятельная работа	<b>20</b>
<b>Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем</b>	РД1	Лекции	<b>1</b>
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	
	РД4	Самостоятельная работа	<b>20</b>

### 4. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Дисперсные системы

##### Темы лекций:

1. Дисперсные системы. Классификации дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем.

##### Названия лабораторных работ:

1. Получение, очистка и исследование процесса коагуляции коллоидного раствора.

#### Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений

1. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. Особенности искривленной поверхности раздела фаз.

#### Раздел 3. Адсорбция

1. Адсорбция. Основные понятия и определения. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Ленгмюра. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Поляни, теория БЭТ. Адсорбция на пористых адсорбентах.
2. Адсорбция на границе жидкость-газ. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Мицеллообразующие ПАВ. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная адсорбция. Ионная адсорбция. Ионообменная адсорбция.

##### Названия лабораторных работ:

1. Поверхностное натяжение. Определение молекулярных характеристик исследуемого ПАВ.

#### Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем

<sup>2</sup> Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

1. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Современные представления о строении ДЭС. Строение коллоидных мицелл.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза.

#### **Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем**

1. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем. Теория устойчивости ДЛФО.

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

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

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

##### **Основная литература:**

1. Коллоидная химия : учебное пособие / Е. В. Михеева, С. Н. Карбаинова, Н. П. Пикула, А. П. Асташкина ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m214.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для бакалавров / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2424.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник для вузов / Ю. Г. Фролов. — Москва : Альянс, 2014. — 464 с. : ил. — Текст : непосредственный.

##### **Дополнительная литература:**

1. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии : учебное пособие / С. С. Воюцкий. — 3-е изд., стер. — Екатеринбург : АТП, 2015. — 512 с. : ил. — Текст : непосредственный.
2. Гельфман, М.И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91307>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Михеева, Е. В. Поверхностные явления и дисперсные системы. Коллоидная химия. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Е. В. Михеева, Н. П. Пикула, С. Н. Карбаинова ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m166.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

- Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник / Д. А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4027>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
- Малышева, Ж. Н. Теоретическое и практическое руководство по дисциплине "Поверхностные явления и дисперсные системы" : учебное пособие / Ж. Н. Малышева, И. А. Новаков ; Волгоградский государственный технический университет. — Волгоград : Политехник, 2007. — 344 с. : ил. — Текст: непосредственный.

## 7.2 Информационное обеспечение

### **Internet-ресурсы:**

- Электронный курс. Коллоидная химия/ДО[Электронный ресурс]: электрон. учеб. /Е.В.Михеева, – Электрон. дан. - Томск: ТПУ MOODLE, 2017. – URL. – Схема доступа: <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1015>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>

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

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

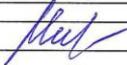
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс), 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д.43А, 235	Модуль Термостат калориметр - 4 шт.; Доска для мела зеленая(100*200) - 1 шт.; Универсальный контроллер - 1 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.; Контроллер универсальный центральный - 2 шт.; Модуль Электрохимия - 2 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;Полка - 6 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д.43А, 301	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест

3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д.43А, 234	Контроллер универсальный центральный - 4 шт.; Рефрактометр УРЛ - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-6500 - 2 шт.; Учебно-лабораторный комплекс для проведения лабораторных работ по физической химии - 1 шт.; рН-метр /иономер ИТАН - 4 шт.; Модуль Термический анализ - 3 шт.; Мешалка магнитная ММ-5 М1(с подогревом) - 1 шт.; Модуль Термостат калориметр - 2 шт.; Модуль Электрохимия – 1 шт.; Насос вакуумный для фильтрации МВНК 2*2 - 1 шт.; Универсальный контроллер - 5 шт.; Рефрактометр ИРФ 454Б2М - 1 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Установка "Термический анализ" - 3 шт.; Установка для электрохимических измерений - 2 шт.; Установка "Термостат-калориметр" - 4 шт.; Автоматический поляриметр АР300 - 1 шт.; Баня водяная одноместная лаб. б/эл. плитки - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Полка - 4 шт.;
----	---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология/Технология нефтегазохимии и полимерных материалов (приема 2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Е.В. Михеева

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения химической инженерии (протокол от « 20 » 05 2019 г. № 7).

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОХИ на правах кафедры  
д.х.н, профессор

  
\_\_\_\_\_/Е.И.Короткова/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОХИ
2019_/_2020 учебный год	1. Изменена форма рабочей программы в соответствии с требованиями ФГОС 3+	2019/2020 учебный год