

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

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Аналитический контроль в химической промышленности		
Специализация	Аналитический контроль в химической промышленности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОХИ ИШПР

Заведующий кафедрой-
руководитель Отделения
химической инженерии на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

Е.И. Короткова

Е.В. Михеева

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.B5	Владеет способностью оценивать адсорбционную способность различных веществ и материалов
		ОПК(У)-3.Y5	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.B5	Владеет методами измерения поверхностного натяжения, адсорбции и удельной поверхности; проводить коагуляцию коллоидных систем
		ДПК(У)-1.Y5	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 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	
РД1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов коллоидной химии при изучении поверхностных явлений и дисперсных систем	ОПК(У)-3
РД2	Рассчитывать величину удельной поверхности, поверхностного натяжения, адсорбции, молекулярных характеристик поверхностно-активных веществ, записывать формулы мицелл лиофобных зольей, выбирать электролит-коагулятор	ОПК(У)-3
РД3	Применять экспериментальные методы определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции	ДПК(У)-1
РД4	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.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Дисперсные системы	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	2
	РД4	Самостоятельная работа	2
Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений	РД1	Лекции	4
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД4	Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Адсорбция	РД1	Лекции	6
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	20
	РД4	Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД4	Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	
	РД3	Лабораторные занятия	2
	РД4	Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Дисперсные системы

Дисперсные системы. Специфические особенности высокодисперсных систем. Классификации дисперсных систем. Диспергационные и конденсационные методы получения дисперсных систем, метод пептизации. Методы очистки дисперсных систем. Основные характеристики дисперсных систем. Оптические, молекулярно-кинетические и структурно-механические свойства дисперсных систем.

Темы лекций:

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

Названия лабораторных работ:

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

Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений

Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. Влияние различных факторов на поверхностное натяжение. Межмолекулярные и межфазные взаимодействия: адгезия, когезия, смачивание. Особенности искривленной поверхности раздела фаз. Уравнение Лапласа. Капиллярные явления. Уравнения Жюрана. Изотермическая перегонка и капиллярная конденсация.

Темы лекций:

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

Раздел 3. Адсорбция

Адсорбция. Основные понятия и определения. Количественные способы

выражение величины адсорбции. Основные экспериментальные зависимости адсорбции. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Ленгмюра. Расчет констант в уравнении Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Теория Поляни, теория БЭТ. Адсорбция на пористых адсорбентах. Адсорбция на границе жидкость-газ. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Свойства ПАВ и ПИВ. Мицеллообразующие ПАВ. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная адсорбция. Ионная адсорбция. Ионообменная адсорбция.

Темы лекций:

1. Адсорбция. Основные понятия и определения. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Ленгмюра.
2. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Поляни, теория БЭТ. Адсорбция на пористых адсорбентах.
3. 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.
2. Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле.

Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем

Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Механизмы образования ДЭС. Современные представления о строении ДЭС. Теории строения ДЭС. Электрокинетический потенциал, расчет дзета-потенциала из электрокинетических явлений. Строение коллоидных мицелл. Правило Фаянса-Пескова.

Темы лекций:

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
--

Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем. Факторы агрегативной устойчивости. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Правила электролитной коагуляции. Расчет порога коагуляции. Выбор электролита-коагулятора. Теория устойчивости ДЛФО. Расклинивающее давление. Расчет энергии молекулярного притяжения и энергии электростатического отталкивания. Кривые потенциальной энергии взаимодействия частиц лиофобных золь.

Темы лекций:

1. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем.
2. 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> (дата обращения: 13.03.2020). — 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> (дата обращения: 13.03.2020). — 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> (дата обращения: 13.03.2020). — 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> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
4. 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> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. 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:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

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

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

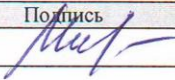
8. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 301	Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Компьютер - 4 шт.; Принтер - 1 шт. Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.;
3.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 309	Комплект учебной мебели на 145 посадочных мест Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.
4.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 210/3	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Е.В. Михеева

Программа одобрена на заседании Отделения химической инженерии (протокол от «19»_06__2020 г. №15).

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


_____/Е.И.Короткова/
подпись