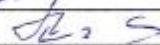


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИШПР
Н.В.Гусева
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

ФИЗИЧЕСКАЯ 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	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		12
	Практические занятия		8
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		28
Самостоятельная работа, ч			188
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
Заведующий кафедрой – руководитель ОХИ на правах кафедры			Е.И. Короткова
Руководители ООП			Е.А. Кузьменко
Преподаватель			Н.П. Пикула

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся по ООП 18.03.01 «Химическая технология» (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.В8	Владеет навыками вычисления тепловых эффектов, констант равновесия химических реакций; давления пара, состава фаз в бинарных системах
		ОПК(У)-1.У8	Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, определять направление протекания процесса
		ОПК(У)-1.38	Знает уравнения химической термодинамики, химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах и в растворах
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 (ПК-16)	ДПК(У)-1.В3	Владеет навыками экспериментального определения физико-химических параметров химических реакций и фазовых переходов
		ДПК(У)-1.У3	Умеет применять уравнения для расчета параметров химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
		ДПК(У)-1.33	Знает методы описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах и в растворах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы «Химическая технология».

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 законов, теорий, уравнений, методов физической химии при изучении и разработке химико-технологических процессов	ОПК(У)-1
РД-2	Выполнять расчеты по термодинамике химических процессов	ОПК(У)-1
РД-3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций	(ПК-16) ДПК(У)-1
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	(ПК-16) 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. Химическая термодинамика	РД-1-4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	36
Раздел 2. Химическое равновесие	РД-1-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	36
Раздел 3. Фазовое равновесие	РД-1-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	36
Раздел 4. Растворы	РД-1-4	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	40
Раздел 5. Электрохимия. Электропроводность растворов	РД-1-4	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Химическая термодинамика

Темы лекций:

Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики и его применение к физико-химическим процессам. Способы расчета тепловых эффектов химических реакций. Теплоемкость веществ. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры.

Второе начало термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах. Химический потенциал.

Темы практических занятий:

Расчет тепловых эффектов химических реакций при стандартных условиях.

Расчет тепловых эффектов химических реакций при любой температуре.

Вычисление изменения величины термодинамических потенциалов.

Названия лабораторных работ:

Определение теплоты растворения неизвестной соли.

Раздел 2. Химическое равновесие

Темы лекций:

Химическое равновесие. Уравнение изотермы химической реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия. Химическое сродство.

Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Влияние температуры, давления и посторонних примесей на химическое равновесие.

Темы практических занятий:

Вычисление состава равновесной смеси.

Определение направления химической реакции по уравнению изотермы. Расчет теплового эффекта химической реакции по уравнениям изобары и изохоры.

Названия лабораторных работ:

Определение теплоты парообразования легколетучих жидкостей

Раздел 3. Фазовое равновесие

Темы лекций:

Фазовое равновесие. 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. Термический анализ. Твердые растворы. Взаимная растворимость двух жидкостей. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

Темы практических занятий:

Фазовое равновесие в однокомпонентных системах.

Названия лабораторных работ:

Термический анализ и построение диаграммы состояния двухкомпонентной системы дифениламин-нафталин.

Раздел 4. Растворы

Темы лекций:

Растворы. Парциальные молярные величины. Типы растворов.

Термодинамические свойства растворов. Летучие смеси.

Темы практических занятий:

Расчет состава растворов, парциальных молярных величин, свойств идеальных и предельно разбавленных растворов.

Раздел 5. Электрохимия

Темы лекций:

Электрохимия. Теории растворов электролитов. Константа и степень диссоциации.

Основы электростатической теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля.

Электрическая проводимость растворов электролитов.

Кондуктометрия. Электролиз, законы Фарадея. Числа переноса.

Темы практических занятий:

Электрическая проводимость растворов электролитов.

Названия лабораторных работ:

Определение константы диссоциации слабых электролитов методом электропроводности.

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних работ;

- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромберга. — 7-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2009. — 527 с.: ил. — Текст : непосредственный.
2. Стромберг, А. Г. Сборник задач по химической термодинамике : учебное пособие / А. Г. Стромберг, Х. А. Лельчук, А. И. Картушинская. — 3-е изд., стер. — Москва : Альянс, 2009. — 192 с. : ил.. — Текст : непосредственный.
3. Сборник задач по электрохимии: учебное пособие / Н. А. Колпакова, Л. С. Анисимова, Н. П. Пикула [и др.] ; под ред. Н. А. Колпаковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Альянс, 2016. — 130 с.. — Текст : непосредственный.
4. Сметанина, Е. И. Лабораторный практикум по физической химии : учебное пособие / Е. И. Сметанина, В. А. Колпаков ; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m051.pdf> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Колпакова, Н. А. Физическая химия. Учебное пособие. Ч. 1 / Н. А. Колпакова, В. А. Колпаков, С. В. Романенко ; Томский политехнический университет. — 2-е изд., перераб. . — Томск : Изд-во ТПУ, 2004. — 160 с.: ил. — Текст : непосредственный.
2. Колпакова, Н. А. Физическая химия. Учебное пособие. Ч. 2 / Н. А. Колпакова, С. В. Романенко, В. А. Колпаков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — 232 с. — Текст: непосредственный.
3. Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. — 11-е изд., испр. и доп. — Москва : ТИД "Аз-book", 2009. — 239 с.: ил. — Текст: непосредственный.
4. Основы физической химии : учебник / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская [и др.]. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 625 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116100>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Горшков В.И. Основы физической химии : учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2017. — 410 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97412>(дата обращения: 04.02.2020).

6.2 Информационное и программное обеспечение

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

Сайт о химии - <http://www.xumuk.ru/ssm/>

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>

Видео-ресурсы

Виртуальный лабораторный комплекс «Физическая химия. Термодинамика» -

<http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=9624>

Виртуальный лабораторный комплекс «Физическая химия. Электрохимия» -

<http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=9623>

Физическая химия. Интерактивная видеолaborатория -

<http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=9283>

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

Acrobat Reader DC; Chrome; Firefox ESR; Flash Player; K-Lite Codec Pack Full; MathType 6.9 Lite; Office 2010 Professional Plus Russian Academic; PDFCreator 1.7.3; Visual C++ Redistributable Package; 7-Zip

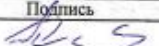
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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, 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 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.; Рефрактомер 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; Полка - 4 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

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология /Технология нефтегазохимии и полимерных материалов (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ		Пикула Н.П.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол № 12 от «31» мая 2018 г.).

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

 /Короткова Е.И./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОХИ ИШПР
2018/2019 учебный год	Изменен фонд оценочных средств дисциплины, в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ»	Протокол № 1 от 27.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	Внесены изменения в учебно-методическое обеспечение дисциплины, актуализирован список литературы с учетом развития науки, техники и технологий; актуализировано материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	Протокол № 7 от 20.05.2019 г.
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП»	Протокол № 15 от 19.06.2020 г.