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
«25» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

УГЛУБЛЕННЫЙ КУРС ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

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	**4**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**4**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**10**
	Практические занятия		**4**
	Лабораторные занятия		**6**
	ВСЕГО		**20**
Самостоятельная работа, ч			**124**
ИТОГО, ч			**144**

Вид промежуточной аттестации	**зачет**	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)-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.В4	Владеет навыками измерения ЭДС гальванических элементов, определения pH растворов, проведения кинетического эксперимента
		ОПК(У)-3.У4	Умеет рассчитывать ЭДС гальванических элементов; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной форме
		ОПК(У)-3.З4	Знает механизм протекания электрохимических, химических и каталитических процессов, закономерности и основные уравнения
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.В4	Владеет методами потенциометрии для исследования различных химических и электрохимических процессов и систем
		ДПК(У)-1.У4	Умеет составлять электрохимические элементы, выводить кинетические уравнения для сложных многокомпонентных систем
		ДПК(У)-1.З4	Знает методы исследования равновесий в электрохимических системах, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных, каталитических реакций

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)-3
РД-2	Выполнять расчеты по термодинамике электрохимических и кинетике химических процессов	ОПК(У)-3
РД-3	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и параметров химических реакций	(ПК-16) ДПК(У)-12
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	(ПК-16) ДПК(У)-12

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. Электрохимия. Электрохимические элементы и ЭДС	РД-1-4	Лекции	**4**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**42**
Раздел 2. Химическая кинетика	РД-1-4	Лекции	**4**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**42**
Раздел 3. Катализ	РД-1-4	Лекции	**2**
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**40**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Электрохимия. **Электрохимические элементы и ЭДС**

Электрохимический потенциал. ЭДС. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Химические и концентрационные цепи. Диффузионный потенциал. Потенциометрия. Электрохимическая коррозия металлов.

Темы лекций:

Электродный потенциал и типы электродов.
Электрохимические цепи.
Метод ЭДС. Электрохимическая коррозия.

Темы практических занятий:

Расчет электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов
Расчет термодинамических параметров методом ЭДС.

Названия лабораторных работ:

Определение pH растворов методом ЭДС.
Определение произведения растворимости методом ЭДС.
Определение среднего коэффициента активности электролита.

Раздел 2. Химическая кинетика

Понятия о скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Формальная кинетика. Прямая и обратная задачи химической кинетики. Кинетика простых реакций. Методы определения порядка химической реакции. Кинетика сложных реакций. Метод стационарных концентраций. Лимитирующая стадия. Диффузионная и кинетическая области. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант - Гоффа. Уравнение Аррениуса. Теория активных столкновений и теория абсолютных скоростей. Кинетика цепных реакций.

Темы лекций:

Основные понятия химической кинетики. Формальная кинетика.
Методы определения порядка химических реакций.
Кинетика сложных химических реакций.
Теории химической кинетики. Кинетика цепных реакций

Темы практических занятий:
Расчет константы скорости простых реакции.
Определение порядка химических реакций
Расчеты по зависимости константы скорости реакции от температуры.
Расчет по кинетике сложных реакций.
Названия лабораторных работ:
Изучение кинетики омыления уксусно-этилового эфира щелочью.
Изучение кинетики реакции разложения мочевины.
Изучение кинетики гидролиза сложных эфиров.

Раздел 3. Катализ

Классификация каталитических реакций. Гомогенный катализ. Кислотно-основной и ферментативный катализ. Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенно-каталитических процессов. Адсорбция на поверхности твердого катализатора. Механизм гетерогенного катализа. Кинетика гетерогенного катализа. Теории гетерогенного катализа.

Темы лекций:
Катализ. Классификация реакций гомогенного катализа.
Кислотно-основной катализ.
Ферментативный катализ.
Механизм гетерогенного катализа.
Теории кинетики гетерогенного катализа.
Темы практических занятий:
Вывод кинетических уравнений в сложных химических процессах.
Названия лабораторных работ:
Изучение скорости каталитического разложения пероксида водорода.

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. 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.
3. Кудряшов И. В. Сборник примеров и задач по физической химии : учебное пособие для вузов / И. В. Кудряшов, Г. С. Каретников. – 7-е изд., стер. – Москва : Альянс, 2008. – 527 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. 2 / Н. А. Колпакова, С. В. Романенко, В. А. Колпаков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — 232 с. — Текст: непосредственный.
2. Колпакова, Н. А. Сборник задач по химической кинетике : учебное пособие / Н. А. Колпакова, С. В. Романенко, В. А. Колпаков ; Институт природных ресурсов ТПУ. — 2-е изд. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m205.pdf (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
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.

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 видеолаборатория - 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 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43А, учебный корпус №2, аудитория 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 (компьютерный класс) 634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43А, учебный корпус №2, аудитория 235	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Полка - 6 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 12 шт. Модуль Термостат калориметр - 4 шт.;Универсальный контроллер - 1 шт.;Контроллер универсальный центральный - 2 шт.;Доска поворотная,на стойке,магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.;Доска для мела зеленая(100*200) - 1 шт.;Модуль Электрохимия - 2 шт.;

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		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.