

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.  
«29» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Теоретические основы процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии                                                                                                                                                               |                                                   |         |                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|-----------------|--|
| Направление подготовки/<br>специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования<br>Курс<br>Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)<br>Виды учебной деятельности | 18.03.01 Химическая технология                    |         |                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Химическая технология переработки нефти и газа    |         |                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Технология нефтегазохимии и полимерных материалов |         |                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | высшее образование - бакалавриат                  |         |                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                 | семестр | 7               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                 |         |                 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Временной ресурс                                  |         |                 |  |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                                                                                                                               | Лекции                                            |         | 16              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Практические занятия                              |         | -               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | Лабораторные занятия                              |         | 32              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | ВСЕГО                                             |         | 48              |  |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                                                                                                                          |                                                   |         | 60              |  |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)                                                                                                             |                                                   |         | курсовой проект |  |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |         | 108             |  |

| Вид промежуточной аттестации                             | Зачет<br>Диф.зачет | Обеспечивающее подразделение                                                          | ОХИ ИШПР       |
|----------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры |                    |  | Короткова Е.И. |
| Руководитель ООП                                         |                    |   | Мойзес О.Е.    |
| Преподаватель                                            |                    |   | Сорока Л.С.    |

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 освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                              |
| ОПК(У)-1        | Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.B12                                                | Владеет опытом вычисления тепловых эффектов, констант равновесия химических реакций; давления пара                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК(У)-1.Y12                                                | Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, определять направление протекания процесса                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК(У)-1.312                                                | Знает методов вычисления термодинамических функций и химического равновесия в различных условиях                                                                          |
| ПК(У)-2         | Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | ПК(У)-2.B6                                                  | Владеет опытом оценки влияния технологических параметров процесса на выход продукта; расчета материальных, тепловых балансов с использованием пакетов прикладных программ |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.Y6                                                  | Умеет проводить расчеты основных показателей и прогнозировать параметры процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.36                                                  | Знает теоретические основы базовых процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии и их основные показатели                                                               |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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                                          | Проводить расчеты основных технологических параметров химического процесса.                              | ПК(У)-2     |
| РД-2                                          | Выполнять термодинамический анализ важнейших реакций органического синтеза.                              | ОПК(У)-1    |
| РД-3                                          | Находить оптимальные параметры химического процесса, в том числе с использованием программных продуктов. | ПК(У)-2     |
| РД-4                                          | Выполнять обработку и анализ данных полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.      | ОПК(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. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b><br>Методы вычисления основных параметров химико-технологических процессов и термодинамических функций | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                                              | 8                 |
|                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия                                | 16                |
|                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа, в том числе курсовой проект | 20                |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b><br>Теоретические основы базовых процессов нефтегазопереработки                                        | РД-2<br>РД-3                                 | Лекции                                              | 4                 |
|                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия                                | 0                 |
|                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа, в том числе курсовой проект | 20                |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b> Термодинамика важнейших процессов нефтепереработки и нефтегазохимии                                   | РД-3<br>РД-4                                 | Лекции                                              | 4                 |
|                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия                                | 16                |
|                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа, в том числе курсовой проект | 20                |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1. Методы вычисления основных параметров химико-технологических процессов и термодинамических функций</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Стехиометрия и материальный баланс реакций; независимые реакции и ключевые вещества. Основные характеристики простых и сложных реакций: степень конверсии, выход, селективность. Расчет химических равновесий в идеальных и реальных условиях в газовых и жидких средах.*

**Темы лекций:**

1. Стехиометрия и материальный баланс реакций, независимые реакции и ключевые вещества; степень конверсии, выход, селективность.
2. Методы вычисления основных термодинамических функций.
3. Расчет химических равновесий в идеальных и реальных условиях в газовых и жидких средах.
4. Расчет химических равновесий сложных процессов (последовательных, параллельных и комбинированных).

**Названия лабораторных работ:**

1. Расчет основных показателей химического превращения (6 ч.)
2. Создание совместной презентации в среде «Moodle» на тему «Химический процесс в нефтегазопереработке и нефтегазохимии» (2 ч.)
3. Расчет выхода продукта с использованием программы UniSimDesign (4 ч.)
4. Расчет термодинамических функций методом структурных групп (2 ч.)
5. Расчет термодинамических функций методом Бенсона (2 ч.)

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2. Теоретические основы базовых процессов нефтегазопереработки</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|

*Рассматриваются теоретические основы процессов подготовки сырья для нефтехимического синтеза, процессы очистки, осушки, обессеривания, гидроочистки*

**Темы лекций:**

5. Теоретические основы процессов подготовки нефтяного сырья для нефтехимического синтеза.
6. Теоретические основы процессы подготовки углеводородных газов для нефтехимического синтеза.

|                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Термодинамика важнейших реакций процессов нефтепереработки и нефтегазохимии</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|

*Термодинамика важнейших процессов органического синтеза (крекинг и пиролиз, изомеризация, получение синтез-газа, алкилирование, гидрирование и дегидрирование, гидратация и дегидратация, окисление, хлорирование, сульфирование, нитрование, полимеризация)*

**Темы лекций:**

7. Термодинамика процессов крекинга и пиролиза, изомеризации, получение синтез-газа, алкилирования, гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации.
8. Термодинамика процессов окисления, хлорирования, сульфирования, нитрования, полимеризации.

**Названия лабораторных работ:**

6. Построение корреляционной зависимости с использованием набора данных (2 ч.)
7. Расчет теплового баланса химического процесса (2 ч.)
8. Определение констант равновесия химических реакций (4 ч.)
9. Термодинамический анализ газофазного химического процесса (4 ч.)
10. Термодинамический анализ жидкофазного химического процесса (4 ч.)

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом;
- Поиск, обзор и анализ научных публикаций (литературы) по заранее определенной преподавателем теме;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 887 с.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C367613>
2. Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата / Потехин В. М. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 568 с. —

Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96863> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

#### Дополнительная литература

1. Новиков, В. Т. Тепловые расчеты в химической технологии : учебное пособие / В. Т. Новиков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — 216 с.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C245142>
2. Кравцов, А. В. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа: учебное пособие / А. В. Кравцов, Е. Н. Ивашкина, Е. М. Юрьев ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m308.pdf> (дата обращения: 10.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Сорока Л. С. Теоретические основы процессов нефтегазопереработки и нефтегазохимии: электронный курс / Л. С. Сорока; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2018. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=2385> (контент)
2. Самбровская М. А. Основы проектирования и оборудование предприятий переработки природных энергоносителей: электронный курс / М.А. Самбровская; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2019. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <https://edu.tpu.ru/course/info.php?id=212> (контент)

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Honeywell UniSim Design Academic Network; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Putty; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Notepad++; 7-Zip.

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

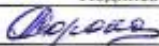
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лабораторных занятий:

| №  | 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, пр. Ленина, 43а, 109а | Беспроводная точка доступа Cisco AIR-LAP1131AG-E-K9 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.;<br>Компьютер - 18 шт. |

|    |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:<br>634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, 137 | Крепление проекторное телескопическое на стойку для интерактивных досок - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hie-Standard - 1 шт.; Интерактивная доска Legamaster со стойкой - 1 шт.; Мультимедийный проектор Epson EB-410We - 1 шт.; Стойка мобильная для интерактивной доски Legamaster DYNAMIC e-Board Interactive 86 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 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., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись                                                                           | ФИО                          |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| доцент    |  | Сорока Людмила Станиславовна |

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения химической инженерии (протокол от « 31 » 05 2018 г. № 12 ).

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОХИ на правах кафедры

  
подпись /Е. И. Короткова/

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обсуждено на заседании<br>ОХИ ИШПР |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 2018/2019<br>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<br>от 27.08.2018 г.   |
| 2019/2020<br>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<br>от 20.05.2019 г.   |
| 2020/2021<br>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<br>от 19.06.2020 г.  |