

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.

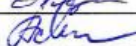
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2018 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Сырьевая база нефтегазопереработки и нефтегазохимии**

|                                                      |                                                          |         |     |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/специальность                 | <b>18.03.01 Химическая технология</b>                    |         |     |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | <b>Химическая технология переработки нефти и газа</b>    |         |     |
| Специализация                                        | <b>Технология нефтегазохимии и полимерных материалов</b> |         |     |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                         |         |     |
| Курс                                                 | 5                                                        | семестр | 9   |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 6                                                        |         |     |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                         |         |     |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                                   |         | 8   |
|                                                      | Практические занятия                                     |         | 6   |
|                                                      | Лабораторные занятия                                     |         | 8   |
|                                                      | ВСЕГО                                                    |         | 22  |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                          |         | 194 |
| ИТОГО, ч                                             |                                                          |         | 216 |

|                                                          |         |                                                                                      |                |
|----------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной аттестации                             | Экзамен | Обеспечивающее подразделение                                                         | ОХИ ИШПР       |
| Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры |         |  | Короткова Е.И. |
| Руководитель ООП                                         |         |  | Кузьменко Е.А. |
| Преподаватель                                            |         |  | Мананкова А.А. |

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.В9                       | Владеет оценкой влияния химического состава сырьевых ресурсов на способы и технологии очистки, переработки                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         | ОПК(У)-3.У9                       | Умеет обосновывать выбор способа получения, выделения, очистки сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии исходя из его свойств и состава |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         | ОПК(У)-3.39                       | Знает свойства состав, теоретические основы методов получения, выделения и очистки сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии             |
| ПК(У)-4         | Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения                              | ПК(У)-4.В5                        | Владеет разработкой технологических узлов процессов, получения, выделения и очистки сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.У5                        | Умеет рассчитывать основные технологические параметры процессов получения, выделения и очистки сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.35                        | Знает базовые процессы получения, выделения и очистки сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии                                          |
| ПК(У)-10        | Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа                                                                                                             | ПК(У)-10.В4                       | Владеет методами проведения анализа базового сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии в лабораторных условиях                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-10.У4                       | Умеет оценивать качество сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии по основным показателям в объеме требований нормативных документов    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-10.34                       | Знает методики анализа сырья нефтегазопереработки и нефтегазохимии с использованием физических, физико-химических и химических методов     |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Сырьевая база нефтегазопереработки и нефтегазохимии» является дисциплиной 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 <sup>1</sup> |                                                                                                                                                                                              | Компетенция |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                                        | Наименование                                                                                                                                                                                 |             |
| РД-1                                                       | Применять знания о химическом строении веществ, принципов энергосбережения и рационального использования сырья в химической технологии                                                       | ОПК(У)-3    |
| РД-2                                                       | Выполнять расчеты основных показателей процесса переработки, выбирать рациональную технологическую схему переработки углеводородного сырья и оптимальные параметры процесса.                 | ПК(У)-4     |
| РД-3                                                       | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях состава, физико-химических свойств сырьевых ресурсов, способов и технологий переработки. | ПК(У)-10    |

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 <sup>2</sup> | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1. Основные виды сырья в химической промышленности</b>                               | РД-1<br>РД-3                                 | Лекции                                 | <b>4</b>          |
|                                                                                                         |                                              | Практические занятия                   | <b>3</b>          |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия                   | <b>4</b>          |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>97</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 2. Синтез основных промежуточных продуктов (олефинов, диенов, ацетилена, аренов)</b> | РД-2<br>РД-3                                 | Лекции                                 | <b>4</b>          |
|                                                                                                         |                                              | Практические занятия                   | <b>3</b>          |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия                   | <b>4</b>          |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>97</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основные виды сырья в химической промышленности**

Сырье в химическом производстве и его классификация, требования к выбору сырья, и основные операции подготовки сырья к химической переработке. Сырьевые источники углеводородов. Деструктивные методы переработки углеводородных газов и фракций нефти. Методы разделения и очистки углеводородных газов и нефтепродуктов. Технологическая последовательность получения полимеров и готовых изделий из углеводородного сырья.

##### **Темы лекций:**

1. Введение, сырье в химическом производстве и его классификация, требования к выбору сырья. Сырьевые источники углеводородов.
2. Значение производства мономеров в основном органическом и нефтехимическом синтезе.
3. Сырье растительного и животного происхождения.
4. Углехимическое сырье.
5. Нефтехимическое сырье

6. Переработка природных и попутных газов.
7. Нефть, первичная переработка.
8. Деструктивные методы переработки углеводородных газов и фракций нефти.
9. Методы разделения и очистки углеводородных газов и нефтепродуктов.

**Темы практических занятий:**

1. Элементы расчетов химико-технологических процессов (решение задач). Способы выражение состава фаз.
2. Элементы расчетов химико-технологических процессов (решение задач). Характеристика газовых смесей.

**Названия лабораторных работ:**

1. Сырье растительного и животного происхождения. Жиры, масла, получение глицерина.
2. Сырье растительного и животного происхождения. Получение эфирных масел из растительного сырья экстракцией летучих растворителей.
3. Нефтехимическое сырье. Определение основных свойств и состава нефти.
4. Углехимическое сырье. Анализ твердого топлива.

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2. Синтез основных промежуточных продуктов (олефинов, диенов, ацетилен, аренов)</b></p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Методы и технологии производства этилена, пропилена, высших олефинов, ацетилен, синтез-газа, ароматических и алкилароматических углеводородов. Химия и теоретические основы дегидрирования и алкилирования. Катализаторы, механизм реакции, кинетика процессов.

**Темы лекций:**

10. Производство этилена, пропилена и высших олефинов.
11. Пиролиз – ключевой процесс нефтехимии.
12. Производство ацетилен.
13. Оксид углерода и синтез-газ.
14. Производство ароматических углеводородов.

**Темы практических занятий:**

1. Изучение процесса пиролиза, создание принципиальной технологической схемы процесса.
  2. Элементы расчетов химико-технологических процессов (решение задач).
- Основные показатели стадий химического превращения.

**Названия лабораторных работ:**

1. Нефтехимическое сырье. Определение фракционного состава жидких продуктов пиролиза.
2. Нефтехимическое сырье. Получение синтетических смол.
3. Нефтехимическое сырье. Исследование свойств полученных синтетических смол и покрытий на их основе

**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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

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

#### **Основная литература**

1. Капустин, В. М. Химия и технология переработки нефти: учебник / В. М. Капустин, М. Г. Рудин; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина. — Москва: Химия, 2013. — 496 с.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C268186>
2. Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] / 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>
3. Волгина, Татьяна Николаевна. Лабораторный практикум по промышленной органической химии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. Н. Волгина, Л. С. Сорока, А. А. Мананкова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m189.pdf>

#### **Дополнительная литература (указывается по необходимости)**

1. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник / Н. Н. Лебедев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Репринтное воспроизведение. — Москва: Альянс, 2013. — 592 с.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C252496>
2. Чаудури, У. Р. Нефтехимия и нефтепереработка. Процессы, технологии, интеграция: пер. с англ. / У. Р. Чаудури. — Санкт-Петербург: Профессия, 2014. — 425 с.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C291207>
- Москвичев, Ю. А. Продукты органического синтеза и их применение: учебное пособие для вузов / Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблюм. — Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2009. — 376 с.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C165455>

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Мананкова А. А. Химия и технология сырья и мономеров / ДО 2016: электронный курс / А. А. Мананкова; Национальный исследовательский Томский

политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2020. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <https://eor.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1749> (контент)

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkeiPad; 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; Far Manager; Notepad++; XnView Classic; Zoom Zoom.

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

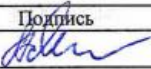
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                       | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория): 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109 | Установка для подготовки растворителей - 1 шт.; Климатическая камера TB5/50-80+ - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Standart - 1 шт.; Баня комбинированная БКЛ - 10 шт.; Блескомер фотоэлектрический БФ5-60/60 - 1 шт.; Стол лабораторный химический СРк-112 - 2 шт.; Стол лабораторный физический СП-311 - 1 шт.; Стенд для монтажа экспериментальных установок СМ-1 - 1 шт.; Станция вакуумная химическая РС3001 Vario-pro - 1 шт.; Печь муфельная 7,2л керамика SNOL - 1 шт.; Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ - 1 шт.; Лабораторные компактные весы KERN EMB 600-2 - 3 шт.; Штатив ES-2720 для перемешивающих устройств - 3 шт.; Стол-мойка с сушилкой для посуды СМн-311 - 1 шт.; Магнитная мешалка с подогревом ARE - 1 шт.; Химическая насосная станция (тип 2) - 1 шт.; Аналитические весы РА214С - 1 шт.; Мешалка магнитная с датчиком температуры ИКА RCT basic safety control IKAMAG - 1 шт.; Гриндометр /Клин прецизионный 0-15 мкм - 1 шт.; Гриндометр /Клин прецизионный 0-50 мкм - 1 шт.; Система для глубокой осушки порошков - 1 шт.; Магнитная мешалка MR Hei-Тес Package - 1 шт.; Подставка с полками 1145*142*400 - 4 шт.; Весы МЛЮ,3-П D В1ЖА "Ньютон" - 1 шт.; Шкаф для реактивов ШДР-211 - 3 шт.; Весы лабораторные Vibra LN-6202CE - 1 шт.; Гриндометр /Клин прецизионный 0-25 мкм - 1 шт.; Адгезиметр РН Резак - 1 шт.; Колбонагреватель LOIP LH-250 - 6 шт.; Стол весовой двойной СВ-211 - 1 шт.; Стол титровальный СТ-211 - 2 шт.; Адгезиметр РН Роликовый - 1 шт.; Дистиллятор GFL-2004 - 1 шт.; Островной лабораторный учебно-демонстрационный вытяжной комплекс 6-ти секционный ОК-6 - 2 шт.; Стол лабораторный физический СП-211 - 3 шт.; Шкаф для хранения химической посуды и реактивов ШКг - 1 шт.; Комплект для сбора лабораторных установок - 4 шт.; Стол лабораторный высокий (ламинированная столешница) 1500СЛВл - 1 шт.; Испаритель ротационный - 1 шт.; Стол-мойка СМк-311 - 1 шт.; Мешалка магнитная MR Hei-Mix D - 1 шт.; Льдогенератор кубикового льда Simag SDN25 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 1 шт. |

|    |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:<br>634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 116                       | Доска магнитно-меловая(100*200) - 1 шт.; Интерактивный комплект QOMOQWB300 - 1 шт.; Сабвуфер MICROLAB M200 - 1 шт.; Мобильная подставка Qomo - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная, белая, поворотная на стойке (передвижная) 100x150 см - 2 шт.; Презентатор ScreenMedia V-101 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс):<br>634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109а | Беспроводная точка доступа Cisco AIR-LAP1131AG-E-K9 - 1 шт.; Комплект для сбора лабораторных установок - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 18 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(и):

| Должность | Подпись                                                                           | ФИО            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| доцент    |  | Мананкова А.А. |

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

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОХИ на правах кафедры

 /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.  |