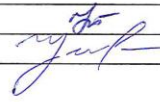


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШНПТ  
Яковлев А.Н.  
«29» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

| ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ                          |                                                   |         |     |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/специальность                 | 18.03.01 Химическая технология                    |         |     |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Химическая технология                             |         |     |
| Специализация                                        | Технология нефтегазохимии и полимерных материалов |         |     |
| 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                              |         | 16  |
|                                                      | Лабораторные занятия                              |         | 16  |
|                                                      | ВСЕГО                                             |         | 48  |
|                                                      | Самостоятельная работа, ч                         |         | 60  |
|                                                      | ИТОГО, ч                                          |         | 108 |

|                                                                                     |                                                                                      |                              |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Вид промежуточной аттестации                                                        | экзамен                                                                              | Обеспечивающее подразделение | Научно-образовательный центр на правах кафедры. НОЦ Н.М. Кижнера |
| Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры |   |                              | Краснокутская Е.А.                                               |
| Руководитель специализации                                                          |  |                              | Волгина Т. Н.                                                    |
| Преподаватель                                                                       |                                                                                      |                              | Швалев Ю.Б.                                                      |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                              | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                       |                         | Код                               | Наименование                                                                                                                                                                         |
| ПК(У)-1         | Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | Р2                      | ПК(У)-1.B1                        | Владеет навыками расчета и определения технологических показателей процесса                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-1.Y1                        | Умеет оценивать технологическую эффективность производства, рассчитывать основные характеристики химического процесса                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-1.31                        | Знает методы оценки эффективности химико-технологического процесса и всего производства в целом, структуру, организацию и технологическое оформление основных химических производств |
| ПК(У)-11        | Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса                                                                                    | Р6                      | ПК(У)-11.B1                       | Владеет методами организации оптимального технологического режима работы химического реактора и всего процесса в целом                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-11.Y1                       | Умеет определять оптимальный технологический режим процесса, рассчитывать оптимальные параметры химического процесса                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-11.31                       | Знает способы регулирования технологических параметров, влияние их изменения на технологический режим химического процесса                                                           |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к блоку учебного плана ООП: Б1.БМЗ Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин.

## 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 общей химической технологии при изучении и разработке химико-технологических процессов | ПК(У)-1;<br>ПК(У)-11 |
| РД-2                                          | Самостоятельно выполнять анализ эффективности работы химических производств                                                                 | ПК(У)-1;<br>ПК(У)-11 |

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 1.</b><br>Химическая технология как наука                             | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                 |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |
| <b>Раздел 2.</b><br>Физико-химические закономерности технологических процессов  | РД-1                                         | Лекции                    | 6                 |
|                                                                                 | РД-2                                         | Практические занятия      | 16                |
|                                                                                 | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 16                |
| <b>Раздел 3.</b><br>Химико-технологические системы                              | РД-2                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                 | РД-3                                         | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел 4.</b><br>Примеры технологических решений в химической промышленности | РД-2                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                 | РД-3                                         | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 16                |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 16                |
| <b>Раздел 5.</b><br>Перспективы общей химической технологии                     | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                 | РД-2                                         | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                 | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 2                 |

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Химическая технология как наука**

Роль и значение химической технологии в современных условиях развития общества. Направления в развитии химической технологии. Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства. Технологические понятия и определения в химической технологии.

##### **Темы лекций:**

1. Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства. Технологические понятия и определения в химической технологии.

#### **Раздел 2. Физико-химические закономерности технологических процессов**

Термодинамика химико-технологических процессов. Влияние термодинамических параметров на глубину протекания химико-технологических процессов. Расчет равновесного состава смесей. Кинетика химико-технологических процессов. Кинетические уравнения. Влияние технологических параметров процесса на его скорость. Способы интенсификации гомогенных процессов. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических процессов. Расчет равновесного состава смесей. Гетерогенные химико-технологические процессы, классификация. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое. Основные стадии гетерогенного процесса, области протекания гетерогенного процесса. Лимитирующая стадия и способы ее определения. Способы интенсификации гетерогенных процессов в системе газ-твердое. Промышленный катализ. Критерии эффективности промышленных катализаторов. Гетерогенный катализ, области применения, способы получения промышленных гетерогенных катализаторов.

**Темы лекций:**

2. Термодинамика и кинетика химико-технологических процессов.
3. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое.
4. Промышленный катализ.

**Темы практических занятий:**

1. Расчет термодинамических параметров химико-технологических процессов;
2. Расчет кинетики химико-технологических процессов;
3. Расчет расходных коэффициентов в химической технологии.

**Раздел 3. Химико-технологические системы**

Структура химико-технологических систем. Классификация величин, характеризующих химико-технологическую систему. Анализ и синтез химико-технологических систем. Однородные химико-технологические системы.

**Темы лекций:**

5. Общие представления о химико-технологической системе.

**Раздел 4. Примеры технологических решений в химической промышленности**

Сырье в химической промышленности, требования к сырью, классификация минерального сырья, способы обогащения минерального сырья. Использование воздуха и воды в химической промышленности, промышленная водоподготовка. Основные химические производства. Примеры и структура технологического оформления промышленных химических процессов.

**Темы лекций:**

6. Сырье, вода и воздух в химической промышленности.
7. Технология связанного азота, серной кислоты и минеральных удобрений.

**Названия лабораторных работ:**

1. Обогащение минерального сырья. Флотация.
2. Обогащение минерального сырья. Электромагнитная сепарация.
3. Обжиг серного колчедана.
4. Определение скорости коррозии металлов.

**Раздел 5. Перспективы общей химической технологии**

Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии. Новые химико-технологические процессы. Перспективные источники сырья и энергии для химической промышленности.

**Темы лекций:**

8. Новые химико-технологические процессы.

**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 контрольных работ;

– подготовка к лабораторным, практическим и семинарским занятиям.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Общая химическая технология: учебное пособие / под ред. А. Г. Амелина. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 400 с. – ISBN 5-6307-0462-4.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326752>
2. Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова – М.: Альянс, 2015.– 248с. – ISBN 978-5-91872-079-0.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958>
3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник / И.М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х.Э. Харлампики.– Санкт-Петербург: Лань, 2014.– 381 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270750>  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958>
4. Швалев Юрий Борисович. Общая химическая технология. Промышленные химико-технологические процессы: учебное пособие / Ю.Б. Швалев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 192 с.  
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf>

#### **Дополнительная литература:**

1. Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие / В.А. Аверьянов [и др.]; под ред. В. С. Бескова.– Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.– 279 с. – ISBN 978-5-9963-1377-8  
[http://www.lib.tpu.ru/res\\_col.html](http://www.lib.tpu.ru/res_col.html)
2. В.С. Бесков. Общая химическая технология. – М.: Академкнига, 2006.– 452с. – ISBN 5-94628-149-6. [http://www.lib.tpu.ru/res\\_col.html](http://www.lib.tpu.ru/res_col.html)
3. Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова . – 5-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009/ – Т. 1: Теоретические основы химической технологии.– 2009.– 256 с. – ISBN 978-5903034-78-9.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185132>
4. Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова.– М.: Альянс, 2009 / – Т. 2: Важнейшие химические производства.– 2009.– 263 с. – ISBN 978-5-903034-79-6/  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185146>
5. Кутепов, Алексей Митрофанович. Общая химическая технология: учебник для вузов / А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен.– Москва: Академкнига, 2004. – 528 с. – ISBN 5-94628-079-1.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C98779>
6. Смирнов Николай Николаевич. Химические реакторы в примерах и задачах : учебное пособие / Н.Н. Смирнов, А.И. Волжинский, В.А. Плесовских.– СПб.: Химия, 1994.– 276 с.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C36620>
7. Игнатенков Владимир Иванович. Примеры и задачи по общей химической технологии: учебное пособие для вузов / В.И. Игнатенков, В.С. Бесков. – Москва: Академкнига, 2006. – 198 с. – ISBN 5-94628-148-8.  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C105067>

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

1. Электронный курс «Общая химическая технология»: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2691>

2. Электронный курс «Катализ и технология катализаторов»: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=158>
3. Общая химическая технология: виртуальный лабораторный комплекс [Электронный ресурс]: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11201>
4. Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
5. Основные учебники, практикумы и справочники по химии: <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
6. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
7. Химия в московском университете: <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html>
8. Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии: [www.himhelp.ru/](http://www.himhelp.ru/)
9. Образовательные ресурсы Интернета по химии: [http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz\\_Mat/Him.pdf](http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf)
10. Основы теоретической химии. Неорганическая химия: <http://bobysh.ru/lection/himiya/>
11. Сайты ведущих российских компаний:  
[www.rosneft.ru](http://www.rosneft.ru)  
[www.lukoil.ru](http://www.lukoil.ru)  
[www.surgutneftegas.ru](http://www.surgutneftegas.ru)  
[www.slavneft.ru](http://www.slavneft.ru)  
[www.gazprom-neft.ru](http://www.gazprom-neft.ru)  
[www.russneft.ru](http://www.russneft.ru)
12. Сайты крупнейших зарубежных компаний:  
[www.uop.com](http://www.uop.com)  
[www.exxonmobil.com](http://www.exxonmobil.com)  
[www.axens.net](http://www.axens.net)  
[www.shell.com](http://www.shell.com)

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Wolfram Mathematica 12 Academic Network; XnView Classic; Zoom Zoom

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

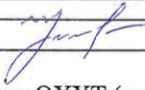
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                    | Наименование оборудования                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а аудитория 211 | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения                                                                                                                                                                                              | Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели                                                                                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43, 003-А                          | на 28 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт, Вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД 6; Комбинированная установка для исследования гидродинамических явлений; Машина флотационная МЕХАНОБР 189ФЛ; Насос дозирующий; Электромагнитный валковый сепаратор Механобр ЭВС-10/5                                                                                                                                                 |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43, 103-А | Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.<br>Комплект оборудования для проведения лабораторных работ: Шкаф сушильно-стерилизационный - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 2 шт.; ЛАТР 2,5х10А - 1 шт.; Мешалка магнитная ММ-5 - 1 шт.; РН-метр - 1 шт.;РН-метр Н-5123 - 1 шт.; Баня песочно-масляная ППО - 1 шт.; Вольтметр |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43а, 127   | Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест , Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.; Принтер - 1 шт.;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

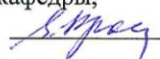
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология»/ специализация «Технология нефтегазохимии и полимерных материалов» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

|           |                                                                                     |             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Должность |                                                                                     | ФИО         |
| Доцент    |  | Швалеv Ю.Б. |

Программа одобрена на заседании кафедры ОХХТ (протокол от «22» июня 2017 г. № 12/17).

Заведующий кафедрой - руководитель  
научно-образовательного центра на правах кафедры,  
д.х.н., профессор

 /Краснокутская Е.А/

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обсуждено на заседании<br>НОЦ Н.М Кижнера<br>(протокол) |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2019/2020<br>учебный<br>год | Изменены реквизиты на титульном листе (даты утверждения программы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от 25.06.2020 г.<br>№ 4                                 |
| 2018/2019<br>учебный<br>год | Изменены фонды оценочных средств дисциплин 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» | от 26.06.2019 г. № 4                                    |