

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

|                                                         |                                                  |         |     |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.03.01 «Химическая технология»                 |         |     |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Химическая технология переработки нефти и газа   |         |     |
| Специализация                                           | Технология подготовки и переработки нефти и газа |         |     |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                 |         |     |
| Курс                                                    | 4                                                | семестр | 8   |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 5                                                |         |     |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                 |         |     |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                           |         | 12  |
|                                                         | Практические занятия                             |         |     |
|                                                         | Лабораторные занятия                             |         | 12  |
|                                                         | ВСЕГО                                            |         | 24  |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                  |         | 156 |
| ИТОГО, ч                                                |                                                  |         | 180 |

|                                 |         |                                 |          |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|----------|
| Вид промежуточной<br>аттестации | экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ОХИ ИШПР |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|----------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК(У)-5        | Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК(У)-5.B4                                                 | Владеет методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ при моделировании химико-технологических процессов                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-5.Y4                                                 | Умеет выполнять обработку результатов моделирования с применением прикладных компьютерных программ                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-5.34                                                 | Знает основные методы получения, хранения и переработки информации при моделировании ХТП                                                                                                                       |
| ПК(У)-2         | Готов 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 | ПК(У)-2.B2                                                  | Владеет алгоритмами численных методов, навыками программирования и самостоятельного выполнения компьютерных расчетов при моделировании, и оптимизации объектов химической технологии                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-2.Y2                                                  | Умеет применять численные методы, использовать языки программирования и прикладные программы для решения профессиональных задач                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-2.32                                                  | Знает основные модели структуры потоков, алгоритмы численных методов, методологию анализа результатов моделирования                                                                                            |
| ДПК(У)-1        | Способен планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов                                                                                                                                                                           | ДПК(У)-1.B6                                                 | Владеет методами построения математических моделей ХТП и интерпретации полученных результатов; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ДПК(У)-1.Y6                                                 | Умеет применять методы математического моделирования при исследовании ХТП, применять методы корреляционного и регрессионного анализа при обработке экспериментальных данных и методы планирования эксперимента |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ДПК(У)-1.36                                                 | Знает методы построения физико-химических и эмпирических моделей ХТП; методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов                                            |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                            | Компетенции                     |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                               |                                 |
| РД1.                                          | Освоить методы построения математических моделей химико-технологических процессов                                                                          | ДПК(У)-1                        |
| РД2.                                          | Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при моделировании ХТП                                                                                        | ОПК(У)-5<br>ПК(У)-2             |
| РД3.                                          | Освоить методы обработки и анализа данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, методы корреляционного и регрессионного анализа | ОПК(У)-5<br>ПК(У)-2<br>ДПК(У)-1 |
| РД4                                           | Освоить методы планирования и оптимизации эксперимента                                                                                                     | ДПК(У)-1                        |
| РД5                                           | Освоить методологию анализа результатов моделирования химико-технологических процессов                                                                     | ДПК(У)-1                        |

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                                                              | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Методологические основы построения математических моделей процессов химической технологии</b>                                      | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 25                |
| <b>Раздел 2. Кинетические модели химических реакций</b>                                                                                         | РД-1, РД-2<br>РД5                            | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 25                |
| <b>Раздел 3. Моделирование гомогенных химических реакторов</b>                                                                                  | РД-1, РД-2<br>РД-3<br>РД5                    | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              |                           | 0                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 25                |
| <b>Раздел 4. Модели тепловых и массообменных процессов</b>                                                                                      | РД-1, РД-2<br>РД5                            | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 25                |
| <b>Раздел 5. Построение моделей экспериментально-статистическими методами</b><br><i>Статистические модели на основе пассивного эксперимента</i> | РД-1, РД2<br>РД3, РД5                        | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              |                           | 0                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 6. Статистические модели на основе активного эксперимента (планирование эксперимента)</b>                                             | РД-1, РД2<br>РД-4, РД5                       | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                                                                 |                                              |                           | 20                |
|                                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 16                |
| <b>Раздел 7 Методы оптимизации ХТП</b>                                                                                                          | РД2<br>РД4                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 16                |

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

- Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Митянина О.Е., Кузьменко Е.А. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Учебное пособие.-2014.-

158 с.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m366.pdf>

2. Кравцов А.В., Ушева Н.В., Кузьменко Е.А., Фёдоров А.Ф. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Лабораторный практикум. Часть 1. Томск. 2013. – 136 с.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m266.pdf>

3. Гумеров А.Н., Валеев А.Н и др. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Учебное пособие.– Лань, 2014 .– 176 с.

Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=41014](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41014)

#### **Дополнительная литература**

4. Мойзес О.Е., Е. А. Кузьменко. Углубленный курс информатики: учебное пособие [Электронный ресурс]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 157 с

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m365.pdf>

5. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов.-М.:ИКЦ «Академкнига», 2008.-416 с.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/126905>

6. Н. И. Кривцова, О. Е. Мойзес. Дополнительные главы математики. Статистический анализ. Учебное пособие.– Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ)- Томск: Изд-во ТПУ, 2015. —86 с.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m006.pdf> (контент)

## **4.2 Информационное обеспечение**

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

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

1. *Электронный курс «Математическое моделирование ХТП»*  
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2302>

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

3. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom