

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

|                                                         |                                                   |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.03.01 Химическая технология                    |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Химическая технология переработки нефти и газа    |         |   |
| Специализация                                           | Технология нефтегазохимии и полимерных материалов |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                  |         |   |
| Курс                                                    | 3                                                 | семестр | 5 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 4                                                 |         |   |

|                                                           |                                                                                      |                    |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель НОЦ<br>Н.М. Кижнера |    | Краснокутская Е.А. |
| Руководитель ООП                                          |  | Мойзес О. Е.       |
| Преподаватель                                             |                                                                                      | Краснокутская Е.А. |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Общая химическая технология» в формировании компетенций выпускника

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                              | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                         |
| Общая химическая технология                                   | 5       | 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 | ПК(У)-1 .B2                                                 | Владеет навыками расчета и определения технологических показателей процесса                                                                                                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1. У2                                                 | Умеет оценивать технологическую эффективность производства, рассчитывать основные характеристики химического процесса                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1. 32                                                 | Знает методы оценки эффективности химико-технологического процесса и всего производства в целом, структуру, организацию и технологическое оформление основных химических производств |
|                                                               |         | 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.B11                                                 | Владеет навыками расчета и выбора химического реактора с учетом экологических последствий его применения                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-4. У11                                                | Умеет осуществлять обоснование и выбор схемы утилизации сточных вод, твердых отходов, газовых выбросов                                                                               |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-4 311                                                 | Знает общие экологические аспекты химико-технологических процессов                                                                                                                   |
|                                                               |         | ПК(У)-11        | Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса                                                                                    | ПК(У)-11 B1                                                 | Владеет методами организации оптимального технологического режима работы химического реактора и всего процесса в целом                                                               |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-11 У1                                                 | 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. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                             | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                           |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                |                                               |                                                                                                |                                                                                     |
| РД-1                                          | Применять знания законов, теорий, уравнений, методов общей химической технологии при изучении и разработке химико-технологических процессов | ПК(У)-4; ПК(У)-11                             | Раздел 1.<br>Химическая технология как наука.<br>Раздел 2.<br>Физико-химические закономерности | Реферат<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Коллоквиум<br>Контрольная работа |

|       |                                                                                                                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                       |                   | технологических процессов.<br>Раздел 5.<br>Перспективы общей химической технологии.                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |
| РД-2  | Самостоятельно выполнять анализ эффективности работы химических производств                                                                           | ПК(У)-1; ПК(У)-11 | Раздел 2.<br>Физико-химические закономерности технологических процессов.<br>Раздел 3.<br>Химико-технологические системы.<br>Раздел 4.<br>Примеры технологических решений в химической промышленности.<br>Раздел 5.<br>Перспективы общей химической технологии.<br>Раздел 6.<br>Химические реакторы. | Реферат<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Коллоквиум<br>Контрольная работа |
| РД -3 | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, и определять технологические показатели процесса | ПК(У)-1; ПК(У)-11 | Раздел 2.<br>Физико-химические закономерности технологических процессов.<br>Раздел 3.<br>Химико-технологические системы.<br>Раздел 4.<br>Примеры технологических решений в химической промышленности.<br>Раздел 5.<br>Перспективы общей химической технологии.<br>Раздел 6.<br>Химические реакторы. | Реферат<br>Защита отчета по лабораторной работе<br>Коллоквиум<br>Контрольная работа |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум            | Вопросы:<br>1. Основные стадии производства серной кислоты.<br>2. Классификация видов коррозии металлов. Механизмы коррозии. Способы защиты от коррозии.<br>3. Обогащение минерального сырья. Флотация. |
| 2. | Реферат               | Тематика рефератов:<br>1. Технология синтетического метанола.<br>2. Экология в производстве аммиака.<br>3. Технология полиэтилена высокого давления.                                                    |
| 3. | Контрольная работа    | Вопросы:<br>1. На обжиг 100 кг известняка, содержащего 97 % $\text{CaCO}_3$ , расходуется 10 кг кокса, содержащего 81 % C. Найти содержание $\text{CO}_2$ в газе при теоретическом расходе воздуха.     |

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | 2. При конверсии оксида углерода с водяным паром значение константы равновесия $K$ равно 10. Определить равновесный состав газа, если в исходной смеси на 1 моль оксида углерода приходится 2 моль водяного пара.<br>3. При 400 °С скорость химической реакции в 10 раз меньше, чем при 450 °С. Какова энергия активации процесса, если движущая сила не изменилась с изменением температуры?                                                                           |
| 4. | Защита лабораторной работы | Вопросы:<br>1. Расчет скорости коррозии металлов.<br>2. Расчет основных показателей процесса флотации (выход продукта, степень извлечения, степень концентрирования).<br>3. Определение общего содержания серы в исследуемом колчедане (%).                                                                                                                                                                                                                             |
| 5. | Экзамен                    | Вопросы на экзамен:<br>1. Технологические критерии эффективности ХТП (степень превращения, выход продукта, селективность; их взаимосвязь).<br>2. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое. Основные стадии модели с фронтальным перемещением зоны реакции.<br>3. Промышленный катализ, методы приготовления катализаторов.<br>4. Элементы и связи ХТС, классификация связей ХТС.<br>5. Реактор идеального смешения периодический. Характеристическое уравнение РИС-П |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                     |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум                 | Проводится индивидуально с каждым студентом после изучения теоретического материала и защиты отчета по лабораторной работе. Контрольные вопросы приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. |
| 2. | Реферат                    | Тема реферата выбирается студентом из списка, предложенного преподавателем. Три критерия оценки (защиты) реферата: технологический, экологический и оформительский (соответствие ГОСТам).                           |
| 3. | Контрольная работа         | Самостоятельное решение задачи в заданный временной аудиторный интервал времени.<br>Критерий оценки – правильность решения.                                                                                         |
| 4. | Защита лабораторной работы | Проводится в виде индивидуального собеседования; включает ответы на вопросы, связанные с методикой проведения лабораторной работы, анализом и обработкой полученных результатов.                                    |
| 5. | Экзамен                    | Устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса и задачу.                                                       |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2022 /2023 учебный год**

| ОЦЕНКИ                          |   |                 | Дисциплина<br><u>«Общая химическая технология»</u><br><br>для студентов 3 курса Школы <i>ИШНПТ, ИШПР</i><br><br>по направлению <u>18.03.01 Химическая технология</u><br><br><br>Лектор: <i>Швалев Ю.Б., доцент НОЦ Н.М. Кижнера</i> | Лекции                   | 24         | час.        |
|---------------------------------|---|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| «Отлично»                       | A | 90 - 100 баллов |                                                                                                                                                                                                                                     | Практ. занятия           | 16         | час.        |
|                                 | B | 80 – 89 баллов  |                                                                                                                                                                                                                                     | Лаб. занятия             | 24         | час.        |
| «Хорошо»                        | C | 70 – 79 баллов  |                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Всего ауд. работа</b> | 64         | <b>час.</b> |
|                                 | D | 65 – 69 баллов  |                                                                                                                                                                                                                                     | CPC                      | 80         | час.        |
| «Удовл.»                        | E | 55 – 64 баллов  |                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ИТОГО</b>             | <b>144</b> | <b>час.</b> |
|                                 | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                                                                                                                                     |                          | <b>4</b>   | <b>з.е.</b> |
| Зачтено                         | P | 55 - 100 баллов |                                                                                                                                                                                                                                     |                          |            |             |
| Неудовлетворительно / незачтено | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                                                                                                                                     |                          |            |             |

**Результаты обучения по дисциплине «Общая химическая технология»:**

|     |                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РД1 | Применять знания законов, теорий, уравнений, методов общей химической технологии при изучении и разработке химико-технологических процессов           |
| РД2 | Самостоятельно выполнять анализ эффективности работы химических производств                                                                           |
| РД3 | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, и определять технологические показатели процесса |

#### Оценочные мероприятия

| Оценочные мероприятия            |                                      | Кол-во | Баллы      |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------|------------|
| <b>Текущий контроль:</b>         |                                      |        | <b>80</b>  |
| <b>П</b>                         | Посещение занятий                    | 24     | 20         |
| <b>ТК1</b>                       | Защита отчета по лабораторной работе | 4      | 8          |
| <b>ТК3</b>                       | Реферат                              | 1      | 30         |
| <b>ТК4</b>                       | Контрольная работа                   | 1      | 10         |
| <b>ТК5</b>                       | Коллоквиум                           | 4      | 12         |
| <b>Промежуточная аттестация:</b> |                                      |        | <b>20</b>  |
| <b>ПА1</b>                       | Экзамен                              | 1      | 20         |
| <b>ИТОГО</b>                     |                                      |        | <b>100</b> |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                       | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                            | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 1      | 2                  | 3                                | 4                                                                                                                                                          | 5            | 6    | 7                     | 8             | 9                          | 10               | 11            |
| 1      |                    | РД1, РД2, РД3                    | Лекция 1. Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства. Технологические понятия и определения в химической технологии. | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4, ДОП 2-5           | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Реферат: выбор индивидуальной темы.                                                    |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    | ЭР 1-7           |               |
| 2      |                    | РД2, РД3                         | Лекция 2. Термодинамика и кинетика химико-технологических процессов.                                                                                       | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 1. Расчет термодинамических параметров химико-технологических процессов.                                                              | 2            | 2    | П                     | 1             | ОСН 1-4, ДОП 2-6           | ЭР 1-7           |               |
| 3      |                    | РД1, РД2, РД3                    | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Реферат: литературная и патентная проработка темы.                                     |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лекция 3. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое.                                                                                                     | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4, ДОП 2-5           | ЭР 1-7           |               |
| 4      |                    | РД2, РД3                         | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Реферат: литературная и патентная проработка темы.                                     |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лекция 4. Промышленный катализ                                                                                                                             | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
| 5      |                    | РД1, РД2, РД3                    | Практическое занятие 2. Расчет термодинамических параметров химико-технологических процессов.                                                              | 2            | 2    | П                     | 1             | ОСН 1-4, ДОП 2-6           | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Реферат: литературная и патентная проработка темы.                                     |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
| 6      |                    | РД2,                             | Лекция 5. Общие представления о химико-технологической системе.                                                                                            | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4, ДОП 2-5           | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Реферат: выбор способа производства продукта.                                          |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
| 6      |                    | РД2,                             | Лекция 6. Сырье, вода и воздух в химической промышленности.                                                                                                | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                         | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                              | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    | РД3                              | Практическое занятие 3. <i>Расчет кинетики химико-технологических процессов.</i>                                                                                                                             | 2            | 2    | П                     | 1             | ОСН 1-4, ДОП 2-6           | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: выбор технологической схемы процесса.</i>                                                                                                                                                        |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лекция 7. <i>Технология связанного азота, серной кислоты и минеральных удобрений.</i>                                                                                                                        | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4, ДОП 2-5           | ЭР 1-7           |               |
| 7      |                    | РД1, РД2, РД3                    | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: описание технологической схемы процесса.</i>                                                                                                                                                     |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лекция 8. <i>Новые химико-технологические процессы.</i>                                                                                                                                                      | 2            |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 4. <i>Расчет кинетики химико-технологических процессов.</i>                                                                                                                             | 2            | 2    | П                     | 1             | ОСН 1-4, ДОП 2-6           | ЭР 1-7           |               |
| 8      |                    | РД2, РД3                         | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: характеристика и описание реактора.</i>                                                                                                                                                          |              | 2    | ТКЗ                   | 10            | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 1</b>                                                                                                                                                                                    |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                                                                                                                                             |              | 24   | 24                    | <b>16</b>     |                            |                  |               |
| 10     |                    | РД2, РД3                         | Лабораторная работа 1. <i>Определение скорости коррозии металлов.</i>                                                                                                                                        | 6            | 3    | П                     | 2             | ОСН 1-4, ДОП 1             | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                              |              |      | ТК1                   | 2             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                              |              |      | ТК5                   | 3             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
| 11     |                    | РД1, РД2, РД3                    | <i>Реферат: описание экологии выбранного процесса.</i>                                                                                                                                                       |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лекция 9. <i>Структура математической модели химического реактора. Классификация химических реакторов и режимов их работы.</i>                                                                               | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4, ДОП 2-5           | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 5. <i>Расчет расходных коэффициентов в химической технологии.</i>                                                                                                                       | 2            | 2    | П                     | 1             | ОСН 1-4, ДОП 2-6           | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
| 12     |                    | РД2, РД3                         | <i>Реферат: оформление реферата.</i>                                                                                                                                                                         |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 2. <i>Обогащение минерального сырья. Флотация.</i>                                                                                                                                       | 6            | 3    | П                     | 2             | ОСН 1-4, ДОП 1             | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                              |              |      | ТК1                   | 2             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                              |              |      | ТК5                   | 3             |                            |                  |               |
| 13     |                    | РД1, РД2, РД3                    | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: оформление реферата.</i>                                                                                                                                                                         |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лекция 10. <i>Реактор идеального смешения. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Каскад реакторов идеального смешения.</i> | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4, ДОП 2-5           | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 6. <i>Расчет расходных коэффициентов в химической технологии.</i>                                                                                                                       | 2            | 2    | П                     | 1             | ОСН 1-4, ДОП 2-6           | ЭР 1-7           |               |
| 14     |                    | РД2, РД3                         | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: оформление реферата.</i>                                                                                                                                                                         |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. <i>Обогащение минерального сырья. Электромагнитная сепарация.</i>                                                                                                                     | 6            | 3    | П                     | 2             | ОСН 1-4, ДОП 1             | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                              |              |      | ТК1                   | 2             |                            |                  |               |
| 15     |                    | РД1,                             |                                                                                                                                                                                                              |              |      | ТК5                   | 3             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                                                                             |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: оформление реферата.</i>                                                                                                                                                                         |              | 8    |                       |               | ДОП 1-6                    |                  |               |
|        |                    |                                  | Лекция 11. <i>Уравнение теплового баланса. Тепловые режимы химических реакторов.</i>                                                                                                                         | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4,                   | ЭР 1-7           |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                      | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение     |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|--------------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                           | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература             | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    | РД2, РД3                         | Практическое занятие 7. <i>Расчеты изотермических процессов в химических реакторах.</i>   | 2            | 2    | П                     | 1             | ДОП 2-5<br>ОСН 1-4,<br>ДОП 2-6 | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                          |              |      |                       |               |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: оформление реферата и презентации.</i>                                        |              | 2    |                       |               | ДОП 1-6                        |                  |               |
| 16     |                    | РД2, РД3                         | Лабораторная работа 4. <i>Обжиг серного колчедана.</i>                                    | 6            | 3    | П                     | 2             | ОСН 1-4,<br>ДОП 1              | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                          |              |      | ТК1                   | 2             |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: оформление реферата и подготовка презентации.</i>                             |              |      | ТК5                   | 3             |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                          |              |      |                       |               |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: оформление реферата и подготовка презентации.</i>                             |              | 10   |                       |               | ДОП 1-6                        |                  |               |
| 17     |                    | РД1, РД2, РД3                    | Лекция 12. <i>Промышленные химические реакторы.</i>                                       | 2            |      | П                     | 0,5           | ОСН 1-4,<br>ДОП 2-5            | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 8. <i>Расчеты неизотермических процессов в химических реакторах.</i> | 2            | 8    | П                     | 1             | ОСН 1-4,<br>ДОП 2-6            | ЭР 1-7           |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                          |              |      | ТК4                   | 10            |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | <i>Реферат: презентация и защита реферата.</i>                                            |              | 2    | ТК3                   | 20            | ДОП 1-6                        |                  |               |
| 18     |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 2</b>                                                                 |              |      |                       |               |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>                                          | 40           | 56   |                       | 64            |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Экзамен</b>                                                                            |              |      | ПА1                   | 20            |                                |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>                                                   | 64           | 80   |                       | 100           |                                |                  |               |

#### Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | № (код) | Название электронного ресурса (ЭР)                    | Адрес ресурса                                                                                                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСН 1   | Общая химическая технология: учебное пособие / под ред. А. Г. Амелина. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 400 с. – ISBN 5-6307-0462-4. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326752">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326752</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ЭР 1    | Электронный курс «Общая химическая технология»        | <a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2691">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2691</a> |
| ОСН 2   | Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова – М.: Альянс, 2015. – 248с. – ISBN 978-5-91872-079-0. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ЭР 2    | Электронный курс «Катализ и технология катализаторов» | <a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=158">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=158</a>   |
| ОСН 3   | Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник / И. М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х. Э. Харлампи. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 381 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270750">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270750</a> <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958</a> | ЭР 3    | Электронная библиотека по химии                       | <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/</a>                       |
| ОСН 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. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                     | ЭР 4    | Химия в московском университете                       | <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html">http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html</a>                 |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ЭР 5    | Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии    | <a href="http://www.himhelp.ru/">www.himhelp.ru/</a>                                                          |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ЭР 6    | Образовательные                                       | <a href="http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf">http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf</a>       |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                  |                                                                               |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         | ресурсы Интернета по химии                       |                                                                               |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ЭР 7    | Основы теоретической химии. Неорганическая химия | <a href="http://bobyh.ru/lection/himiya/">http://bobyh.ru/lection/himiya/</a> |
| № (код) | <b>Дополнительная учебная литература (ДОП)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | № (код) | <b>Видеоресурсы (ВР)</b>                         | Адрес ресурса                                                                 |
| ДОП 1   | Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие / В. А. Аверьянов [и др.]; под ред. В. С. Бескова. – 3-е изд.. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 279 с.: ил.. – Учебник для высшей школы. – Библиография в конце глав.. – ISBN 978-5-9963-1377-8. <a href="http://www.lib.tpu.ru/res_col.html">http://www.lib.tpu.ru/res_col.html</a>                                                                                                                                                                                                                                            | ВР 1    |                                                  |                                                                               |
| ДОП 2   | В.С. Бесков. Общая химическая технология. – М.: Академкнига, 2006. – 452с. – ISBN 5-94628-149-6. <a href="http://www.lib.tpu.ru/res_col.html">http://www.lib.tpu.ru/res_col.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ВР 2    | ...                                              |                                                                               |
| ДОП 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.: ил.. – Библиогр.: с. 255.. – ISBN 978-5903034-78-9. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185132">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185132</a>                                                                                                                                                                                                          |         |                                                  |                                                                               |
| ДОП 4   | Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова . – 5-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009 / – Т. 2: Важнейшие химические производства . – 2009. – 263 с.: ил.. – Библиогр.: с. 262.. – ISBN 978-5-903034-79-6/ <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185146">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185146</a>                                                                                                                                                                                                                 |         |                                                  |                                                                               |
| ДОП 5   | Кутепов, Алексей Митрофанович. Общая химическая технология: учебник для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. – 3-е изд., перераб.. – Москва: Академкнига, 2004. – 528 с.: ил.. – Учебники для вузов. – Библиогр.: с. 524.. – ISBN 5-94628-079-1. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C98779">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C98779</a> <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C36620">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C36620</a> |         |                                                  |                                                                               |
| ДОП 6   | 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.: ил.. – Учебное пособие для вузов. – Условные обозначения: с. 5-6. – Список использованной литературы: с. 195.. – ISBN 5-94628-148-8. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C105067">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C105067</a>                                                                                                                    |         |                                                  |                                                                               |

Составил:  
«14» 06 2020 г.

Швалев Ю.Б.

Согласовано:  
Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры,  
д.х.н., профессор  
«28» 06 2020 г.

Краснокутская Е.А