

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б 1.1.22 Общая химическая технология**

направления подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная, заочная

Объем дисциплины:

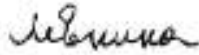
в зачетных единицах: 4 з.е.

в академических часах: 144 ак.ч.

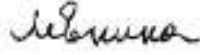
Рабочая программа по дисциплине Б 1.1.22 «Общая химическая технология» направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиль №4 «Технология химических и нефтегазовых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России приказ № 922 от 7 августа 2020 года.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» от «11» апреля 2025 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой ТОХП  /Левкина Н.Л./

**одобрена** на заседании УМКН от «16» апреля 2025 г., протокол №4.

Председатель УМКН  /Левкина Н.Л./

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: формирование технологического мировоззрения бакалавров для их производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- знакомство с составом и структурой производств основных химических продуктов;
- овладение теорией химических процессов и химических реакторов;
- обучение современным методам и приемам анализа и разработки типовых и наукоемких энерго-, ресурсосберегающих химико-технологических процессов в химической технологии, нефтехимии;
- овладение навыками технологических расчетов, необходимых в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции (результат освоения)                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)                                                                                                                                     | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 - способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов | ИД-8 <sub>ОПК-1</sub> Способен изучить общие закономерности химических процессов, анализировать химико-технологической системы и химико-технологические процессы в технологии химических и нефтегазовых производств | <p><b>знать:</b> теоретические основы химической технологии, основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуры; основные химические производства;</p> <p><b>уметь:</b> синтезировать и анализировать современную химико-технологическую систему; выполнять материальные расчеты;</p> <p><b>владеть:</b> навыками выбора оптимального технологического процесса и параметров производства; способами и приемами построения технологических схем</p> |

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### *очная форма обучения*

| Вид учебной деятельности                                         | ак. часов |              |
|------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
|                                                                  | Всего     | по семестрам |
|                                                                  |           | 5 семестр    |
| 1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:                 | 64        | 64           |
| • занятия лекционного типа,                                      | 32        | 32           |
| • занятия семинарского типа:                                     |           |              |
| практические занятия                                             | 16        | 16           |
| лабораторные занятия                                             | 16        | 16           |
| в том числе занятия в форме практической подготовки              |           |              |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего                       | 80        | 80           |
| – курсовая работа (проект)<br>(отсутствует – / при наличии +)    | +         | +            |
| – расчетно-графическая работа<br>(отсутствует – / при наличии +) | -         | -            |
| 3. Промежуточная аттестация:<br>экзамен, зачет с оценкой, зачет  | экзамен   | экзамен      |
| Объем дисциплины в зачетных единицах                             | 4         | 4            |
| Объем дисциплины в акад. часах                                   | 144       | 144          |

##### *заочная форма обучения*

| Вид учебной деятельности                                         | Заочная форма обучения (акад. часов) |              | Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов) |              |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                  | Всего                                | по семестрам | Всего                                                                            | по семестрам |
| 1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:                 | 20                                   | 20           |                                                                                  |              |
| • занятия лекционного типа,                                      | 8                                    | 8            |                                                                                  |              |
| • занятия семинарского типа:                                     |                                      |              |                                                                                  |              |
| практические занятия                                             | 8                                    | 8            |                                                                                  |              |
| лабораторные занятия                                             | 4                                    | 4            |                                                                                  |              |
| в том числе занятия в форме практической подготовки              |                                      |              |                                                                                  |              |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего                       | 124                                  | 124          |                                                                                  |              |
| – курсовая работа (проект)<br>(отсутствует – / при наличии +)    | +                                    | +            |                                                                                  |              |
| – расчетно-графическая работа<br>(отсутствует – / при наличии +) | -                                    | -            |                                                                                  |              |
| – контрольная работа<br>(отсутствует – / при наличии +)          | -                                    | -            |                                                                                  |              |
| 3. Промежуточная аттестация:<br>экзамен, зачет с оценкой, зачет  | экзамен                              | экзамен      |                                                                                  |              |
| ИТОГО:                                                           | ак. часов                            | 144          | 144                                                                              |              |
| Общая трудоемкость                                               | зач. ед.                             | 4            | 4                                                                                |              |

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

**Тема 1. Химическое производство. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Критерии оценки эффективности производства. Основные компоненты химического производства.**

Предмет и задачи курса. Этапы развития химической технологии (ХТ). Роль химической технологии в народном хозяйстве. Основные направления развития химической техники и технологии.

Химическое производство (ХП). Понятие о химическом производстве как совокупности взаимосвязанных потоками элементов с протекающими в них процессами.

Основные технологические компоненты – сырье, вода, воздух, энергия, целевой и побочный продукт, отходы. Основные компоненты химического производства.

Составные части и иерархическая структура ХП. Критерии оценки эффективности производства: технологические, технико-экономические, эксплуатационные и социальные показатели ХП.

Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС. Современные сырьевые и энергетические проблемы. Классификация сырья, требования к сырью, принципы обогащения сырья. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов.

Классификация и характеристика топливно-энергетических ресурсов. Использование вторичных энергоресурсов. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Энерготехнологические системы.

Промышленная водоподготовка. Виды и показатели качества воды, используемой в промышленности. Эффективные способы подготовки питьевой, смягченной и обессоленной воды.

**Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Промышленный катализ.**

Общие закономерности химических процессов. Понятие о химико-технологическом процессе (ХТП). Классификация, основные стадии, технологические показатели ХТП. Обратимые ХТП. Равновесие химических реакций. Принцип Ле Шателье. Технологические факторы для смещения химического равновесия.

Основные закономерности гомо- и гетерогенных ХТП.

Влияние условий проведения на показатели ХТП. Приемы интенсификации гомогенных ХТП. Гетерогенные (некаталитические) ХТП. Основные стадии, фазовый состав, системы, области протекания гетерогенных ХТП. Влияние условий протекания на скорость превращения в кинетической и диффузионной области. Приемы интенсификации гетерогенных ХТП. Закономерности каталитических ХТП.

Промышленный катализ, его достижения. Сущность катализа. Механизм действия катализаторов. Требования к промышленным катализаторам. Технологические характеристики твердых катализаторов. Основные стадии, кинетические особенности и приемы интенсификации каталитических процессов.

### **Тема 3. Химические реакторы**

Классификация ХР и режимов их работы. Основные требования к ХР. Реакторы идеального вытеснения (РИВ) и идеального смешения (РИС). Сравнение эффективности проточных РИВ и РИС. Каскад ХР идеального смешения. ХР с неидеальной структурой от идеальности в проточных реакторах.

Изотермические и неизотермические процессы в ХР. Тепловые режимы ХР. Оптимальный температурный режим и способы его осуществления в ХР. Обзор и анализ конструкций промышленных ХР.

Основные математические модели процессов в ХР. Методика построения математической модели процессов в ХР. Уравнения материального и теплового балансов в ХР.

### **Тема 4. Химико-технологические системы (ХТС).**

Химико-технологические системы (ХТС). Структура и описание ХТС. Виды моделей ХТС. Технологические связи ХТС. Ресурсо- и энергосберегающие ХТС.

Синтез и анализ ХТС. Задачи синтеза, технологические концепции создания ХТС.

### **Тема 5. Важнейшие промышленные химические производства..**

Важнейшие промышленные химические производства. Технология получения  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Свойства, области применения, сырьевая база, способы, физико-химические основы получения, основные стадии, технологические параметры, аппаратное оформление, направления совершенствования производства.

Технология получения  $\text{HNO}_3$ . Свойства, области применения, сырьевая база, физико-химические основы, основные стадии, технологическая схема, нормы технологического режима, аппаратное оформление.

Технология переработки нефти. Подготовка сырья. Физические и химические основы, основные стадии, технологические параметры, аппаратное оформление процессов получения моторных топлив и смазочных масел. Новые технологические решения по увеличению выхода и повышения качества нефтепродуктов.

## 5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

### *очная форма обучения*

| №<br>п/п | Наименование раздела,<br>темы дисциплины                                                                                                                                                 | Виды занятий, включая самостоятельную<br>работу студентов (в акад. часах) |                                                                                   |                                 | Код<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                          | занятия<br>лекционного<br>типа                                            | занятия<br>семинарского<br>типа / из них<br>в форме<br>практической<br>подготовки | самос–<br>стоятельная<br>работа |                                                |
| 1.       | Тема 1. Химическое производство. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Критерии оценки эффективности производства. Основные компоненты химического производства | 10                                                                        | 10                                                                                | 15                              | ИД-8ОПК-1                                      |
| 2.       | Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Промышленный катализ.                                                                                                                 | 6                                                                         | 8                                                                                 | 15                              | ИД-8ОПК-1                                      |
| 3.       | Тема 3. Химические реакторы                                                                                                                                                              | 6                                                                         | 6                                                                                 | 15                              | ИД-8ОПК-1                                      |
| 4.       | Тема 4. Химико-технологические системы (ХТС)                                                                                                                                             | 4                                                                         | 4                                                                                 | 15                              | ИД-8ОПК-1                                      |
| 5.       | Тема 5. Важнейшие промышленные химические производства                                                                                                                                   | 6                                                                         | 4                                                                                 | 20                              | ИД-8ОПК-1                                      |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                             | <b>32</b>                                                                 | <b>32</b>                                                                         | <b>80</b>                       |                                                |

### заочная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование раздела,<br>темы дисциплины                                                                                                                                                 | Виды занятий, включая самостоятельную<br>работу студентов (в акад. часах) |                                                                                   |                                | Код<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                          | занятия<br>лекционного<br>типа                                            | занятия<br>семинарского<br>типа / из них<br>в форме<br>практической<br>подготовки | самос-<br>тоятельная<br>работа |                                                |
| 1.       | Тема 1. Химическое производство. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Критерии оценки эффективности производства. Основные компоненты химического производства | 2                                                                         | 4                                                                                 | 20                             | ИД-8ОПК-1                                      |
| 2.       | Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Промышленный катализ.                                                                                                                 | 2                                                                         | 2                                                                                 | 20                             | ИД-8ОПК-1                                      |
| 3.       | Тема 3. Химические реакторы                                                                                                                                                              | 2                                                                         | 2                                                                                 | 20                             | ИД-8ОПК-1                                      |
| 4.       | Тема 4. Химико-технологические системы (ХТС)                                                                                                                                             | 2                                                                         | 2                                                                                 | 20                             | ИД-8ОПК-1                                      |
| 5.       | Тема 5. Важнейшие промышленные химические производства                                                                                                                                   |                                                                           | 2                                                                                 | 44                             | ИД-8ОПК-1                                      |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                             | <b>8</b>                                                                  | <b>12</b>                                                                         | <b>124</b>                     |                                                |

### 5.2. Перечень практических занятий

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела, темы<br>дисциплины                                                                                                 | Наименование<br>практического занятия | Объем дисциплины в акад. часах |                                   |                              |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                                                                             |                                       | очная<br>форма<br>обучения     | очно-заочная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма<br>обучения |
| 1        | Тема 1. Химическое производство. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Критерии оценки эффективности производства. | Расчеты расходных коэффициентов.      | 6                              |                                   | 2                            |

|   |                                                                          |                               |           |  |          |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|--|----------|
|   | Основные компоненты химического производства                             |                               |           |  |          |
| 2 | Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Промышленный катализ. | Стехиометрические расчеты.    | 4         |  |          |
| 3 | Тема 3. Химические реакторы                                              | Расчеты химических реакторов. | 4         |  |          |
| 4 | Тема 4. Химико-технологические системы (ХТС)                             | Материальные расчеты ХТП.     | 2         |  | 2        |
|   | <b>Итого</b>                                                             |                               | <b>16</b> |  | <b>4</b> |

### 5.3. Перечень лабораторных работ

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины                                                                                                                                                    | Наименование лабораторной работы                                                        | Объем дисциплины в акад. часах |                             |                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                          |                                                                                         | очная форма обучения           | очно-заочная форма обучения | заочная форма обучения |
| 1     | Тема 1. Химическое производство. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Критерии оценки эффективности производства. Основные компоненты химического производства | Анализ воды и подготовка ее к использованию в химическом производстве.                  | 4                              | -                           | 2                      |
| 2     | Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Промышленный катализ.                                                                                                                 | Исследование процесса электролиза водного раствора хлористого натрия                    | 4                              | -                           | 2                      |
| 3     | Тема 3. Химические реакторы                                                                                                                                                              | Оценка эффективности работы химического реактора.                                       | 2                              | -                           | 2                      |
| 4     | Тема 5. Важнейшие промышленные химические производства                                                                                                                                   | 1. Анализ нефтепродуктов.                                                               | 2                              | -                           | 2                      |
|       |                                                                                                                                                                                          | 2. Изучение влияния состава осадительной ванны вязкого производства на качество волокна | 4                              | -                           | -                      |
|       | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                             |                                                                                         | <b>16</b>                      | <b>-</b>                    | <b>8</b>               |

#### 5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

| №<br>п/п | Наименование раздела,<br>темы дисциплины                                                                                                                                                 | Задания, вопросы, для<br>самостоятельного<br>изучения (задания)                                                          | Объем дисциплины в акад. часах |                                   |                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          | очная<br>форма<br>обучения     | очно-заочная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма<br>обучения |
| 1.       | Тема 1. Химическое производство. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Критерии оценки эффективности производства. Основные компоненты химического производства | Альтернативные источники энергии в химическом производстве. Физико-химический метод обогащения твердого сырья (флотация) | 15                             |                                   | 20                           |
| 2.       | Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Промышленный катализ.                                                                                                                 | Достижения промышленного катализа.                                                                                       | 15                             |                                   | 20                           |
| 3.       | Тема 3. Химические реакторы                                                                                                                                                              | Обзор и анализ конструкций промышленных ХР для гомо-, гетерогенных и каталитических процессов.                           | 15                             |                                   | 20                           |
| 4.       | Тема 4. Химико-технологические системы (ХТС)                                                                                                                                             | Составление моделей ХТС и их анализ на примере конкретного промышленного производства (по заданию преподавателя).        | 15                             |                                   | 20                           |
| 5.       | Тема 5. Важнейшие промышленные химические производства                                                                                                                                   | Важнейшие производства высокомолекулярных соединений.                                                                    | 20                             |                                   | 44                           |
|          | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          | <b>80</b>                      |                                   | <b>124</b>                   |

#### 6. Расчетно-графическая работа

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена*

#### 7. Курсовая работа

Примерные темы курсовых работ:

1. Синтез и анализ ХТС в производстве серной кислоты.
2. Синтез и анализ ХТС в производстве азотной кислоты.
3. Синтез и анализ ХТС в производстве аммиака.
4. Синтез и анализ ХТС в производстве удобрений.

5. Синтез и анализ ХТС в производстве 1,3-бутадиена.
6. Синтез и анализ ХТС в производстве этилового спирта.
7. Синтез и анализ ХТС в производстве метанола.
8. Синтез и анализ ХТС в производстве фенола.
9. Синтез и анализ ХТС в производстве формальдегида.
10. Синтез и анализ ХТС в производстве фенолформальдегидных смол.
11. Синтез и анализ ХТС в производстве эпоксидных смол.
12. Синтез и анализ ХТС в производстве хлористого натрия.
13. Синтез и анализ ХТС в производстве водорода.
14. Синтез и анализ ХТС в производстве алюминия.
15. Синтез и анализ ХТС в производстве полиэтилена.
16. Синтез и анализ ХТС в производстве синтетического каучука.
17. Синтез и анализ ХТС в производстве полиамида.
18. Синтез и анализ ХТС в производстве полипропилена.
19. Синтез и анализ ХТС в производстве полистирола.
20. Синтез и анализ ХТС в производстве полиметилметакрилата.

Трудоемкость выполнения курсовой работы составляет 30 часов.

## **8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен*

## **9. Контрольная работа**

*Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения.*

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Общая химическая технология» включает учет успешности выполнения лабораторных и практических работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и защите лабораторного занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена».

#### Уровни освоения компетенций ОПК-1

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пороговый (удовлетворительный)       | знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                      | не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                      | низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях                                                                                              |
| Продвинутый (хорошо)                 | знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                      | не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                      | достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях |
| Высокий (отлично)                    | знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                      | Полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                      | высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях                                                                     |

#### Вопросы для экзамена

1. Основные направления развития химической техники и технологии.
2. Состав, классификация и основные компоненты химического производства (ХП).
3. Иерархическая структура ХП. Критерии эффективности ХП.

4. Сырьевая подсистема ХТС, сырьевые ресурсы и проблемы, требования к сырью, рациональное и комплексное использование сырья.
5. Подготовка сырья в химической промышленности.
6. Энергетическая подсистема ХТС. Основные направления повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Использование ВЭР. Энерготехнологические системы использования теплоты химических реакций.
7. Вода в химической промышленности. Показатели качества воды. Способы промышленной водоподготовки.
8. Содержание ХТП, классификация ХТП, технологические показатели ХТП.
9. Закономерности и приемы интенсификации гомогенных ХТП.
10. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенных ХТП.
11. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенно-каталитических ХТП.
12. Технологические приемы для смещения химического равновесия.
13. Классификация ХР, требования к ХР. Характеристическое уравнение ХР.
14. РИВ и РИС, уравнения материального баланса.
15. Сравнение эффективности РИВ и РИС.
16. Каскад ХР.
17. Анализ конструкций ХР для гомогенных ХТП.
18. Анализ конструкций ХР для гетерогенных ХТП.
19. Анализ конструкций ХР для каталитических ХТП.
20. Способы осуществления в промышленных ХР оптимального температурного режима.
21. ХТС, этапы разработки ХТС. Виды моделей ХТС.
22. Технологические связи ХТС, их назначение и характеристика.
23. Синтез ХТС.
24. Анализ ХТС.
25. Технологические принципы создания высокоэффективных ХТС.
26. Технология получения  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Свойства, области применения, сырьевая база, способы получения, направления усовершенствования производства
27. Технология нефтепереработки. Методы переработки, их физико-химические основы и аппаратное оформление.

## **11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1 Рекомендуемая литература**

1. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы : учебное пособие / составители Ю. Б. Швалёв, Д. А. Горлушко. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 187 с. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96108.html>.

2. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. — Москва : Логос, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66419.html>

3. Ахмедьянова, Р. А. Практикум по общей химической технологии полимеров. Часть 2 : учебное пособие / Р. А. Ахмедьянова, Е. И. Григорьев, А. П. Рахматуллина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 95 с. — ISBN 978-5-7882-1232-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63966.html>

4. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4387-0420-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34690.html>

5. Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 860 с. — ISBN 978-5-7882-2154-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75637.html>

6. Луценко, О. В. Технологические процессы, производства и оборудование : учебное пособие / О. В. Луценко. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 90 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28408.html>.

7. Общая химическая технология и химические реакторы. Сборник задач : учебное пособие / Н. Ю. Санникова, А. С. Губин, Л. А. Власова [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-00032-534-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119643.html>

## **11.2. Периодические издания**

Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. Ивановский государственный химико-технологический университет. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=942222>. Доступные архивы 2000-2020 гг.

### **11.3 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Общая химическая технология» размещены в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=188>
2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

### **11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*Не используются*

### **11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. «ЭБС elibrary»
3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

### **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp?> Научная электронная библиотека
2. <http://www.iprbookshop.ru/> Электронная библиотечная система IPRbooks
3. <http://lib.sstu.ru/> Научно-техническая библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А
4. <http://www.edu.ru/index.php> «Российское образование» - федеральный портал
5. <http://www.runnet.ru/> Федеральная университетская компьютерная сеть России
6. <http://window.edu.ru/> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

### **11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

### **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

## **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

Справочная правовая система «Консультант Плюс»

## **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

*Не используются*

## **12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

## **13. Материально-техническое обеспечение**

*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

*Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Укомплектована оборудованием:

1. Установка для умягчения воды и оценки ее жесткости
2. Установка для флотационного обогащения твердых компонентов
3. Установка для автоматического титрования воды
4. Установка для экспресс-анализа смазочных масел
5. Установка для определения эффективности работы химических реакторов
6. Установка для электролиза водного раствора NaCl
7. Прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле ТВЗ-3

8. Аналитические весы В-5
9. Весы технические SCOUT SPU
10. Сушильный шкаф SUP-4
11. Электроплитка ЭПТ
12. рН-метр-милливольтметр рН-150 МА
13. Насос вакуумный MPW-5

*Учебная аудитория для проведения занятий практического типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

*Аудитория для курсового проектирования*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Рабочую программу составила



/ Н.Л.Левкина

#### **14. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /