

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

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

## **АННОТАЦИЯ**

### **КРАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

по дисциплине

Б.1.2.6. «Технология органического синтеза»

направления подготовки

18.03.01 "Химическая технология"

Профиль «Технология химических и нефтегазовых производств»

форма обучения – очная, заочная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 2 з.е.

в академических часах: 72 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине Технология органического синтеза направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность профиля 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 07.08.2020 №922.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» от «19» июня 2023 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой  / Левкина Н.Л. /

одобрена на заседании УМКН/УМКС от «26» июня 2023 г., протокол № 5.

Председатель УМКН/УМКС  / Левкина Н.Л. /

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины Б.1.2.6. «Технология органического синтеза»:

- освоение студентами технологии основных производств органического синтеза, направленных на получение важнейших органических продуктов;
- формирование инженерно-технического мировоззрения при решении задач химической технологии и энергетики, экологических проблем.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами химизма, механизма, закономерностей основных процессов органического синтеза, лежащих в основе крупнотоннажных производств органических продуктов;
- изучение технологического оформления основных процессов органического синтеза и областей применения выпускаемой продукции;
- освоение и приобретение навыков инженерных расчетов наиболее важных процессов органического синтеза, отдельных аппаратов и технологических установок.

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

Дисциплина Технология органического синтеза относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

- ОПК-4 – Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.

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 обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Способен к освоению технологии основных производств органического синтеза, направленных на получение важнейших органических продуктов; с учетом свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса | <p><b>знать:</b> основные продукты органического синтеза; важнейшие химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности; основы технологических принципов получения органических продуктов; принципы построения технологических схем производств органического синтеза.</p> <p><b>уметь:</b> технически грамотно излагать сущность того или иного производства промышленности органического синтеза; пользоваться справочной литературой и осуществлять инженерные расчеты основных реакций органического синтеза; обобщать и систематизировать литературные данные, осуществлять поиск информации по основным научным online базам публикаций.</p> <p><b>владеть:</b> информацией об основах органического синтеза; техникой составления технологических схем различных производств и их описанием; методиками расчета основных показателей химико-технологических процессов органического синтеза.</p> |

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**  
*очная форма обучения*

| Вид учебной деятельности   | ак. часов |                           |
|--|-----------|---------------------------|
|  | Всего     | по семестрам<br>7 семестр |
| 1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:                       | 32        | 32                        |
| • занятия лекционного типа,  | 16        | 16                        |
| • занятия семинарского типа:   |           |                           |
| практические занятия   | 16        | 32                        |
| лабораторные занятия   |           |                           |
| в том числе занятия в форме практической подготовки                    |           |                           |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего                             | 40        | 40                        |
| – курсовая работа (проект)<br>(отсутствует – / при наличии +)          | -         | -                         |
| – расчетно-графическая работа<br>(отсутствует – / при наличии +)       | -         | -                         |
| 3. Промежуточная аттестация:<br><i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i> | зачет     |                           |
| Объем дисциплины в зачетных единицах                                   | 2         | 2                         |
| Объем дисциплины в акад. часах   | 72        | 72                        |

### **заочная форма обучения**

| Вид учебной деятельности   | ак. часов |              |
|--|-----------|--------------|
|  | Всего     | по семестрам |
|  |           | 8 семестр    |
| 1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:                       | 10        | 10           |
| • занятия лекционного типа,  | 6         | 6            |
| • занятия семинарского типа:   |           |              |
| практические занятия   | 4         | 4            |
| лабораторные занятия   |           |              |
| в том числе занятия в форме практической подготовки                    |           |              |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего                             | 62        | 62           |
| – курсовая работа (проект)<br>(отсутствует – / при наличии +)          | -         | -            |
| – расчетно-графическая работа<br>(отсутствует – / при наличии +)       | -         | -            |
| 3. Промежуточная аттестация:<br><i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i> | зачет     |              |
| Объем дисциплины в зачетных единицах                                   | 2         | 2            |
| Объем дисциплины в акад. часах   | 72        | 72           |

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

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования.**

Введение. Общие понятия, классификация химических процессов органического синтеза. Хлорирование парафинов. Технология газофазного хлорирования. Хлорирование и гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов. Технология жидкофазного хлорирования.

#### **Тема 2. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования**

Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Способы получения глицерина. Прямая и сернокислая гидратация. Гидратация олефинов и ацетиленов. Процессы дегидратации. Этерификация. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот. Получение эфиров из хлорангидридов.

#### **Тема 3. Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование**

Сульфатирование спиртов и олефинов. Сульфирование парафинов, олефинов, ароматических углеводородов. Нитрование парафинов и ароматических углеводородов.

#### **Тема 4. Процессы гидрирования, дегидрирования**

Процессы дегидрирования парафинов, олефинов, алкилароматических соединений. Производство бутадиена и изопрена. Производство стирола и его гомологов. Гидрирование углеводородов. Гидрирование кислород-, азотсодержащих соединений.

#### **Тема 5. Процессы алкилирования**

Алкилирование. Алкилирующие агенты и катализаторы. Алкилирование по атому углерода, кислорода, серы, азота.

#### **Тема 6. Процессы окисления**

Химико-технологические процессы окисления. Окисление парафинов, олефинов, ароматических и алкилароматических углеводородов.

#### **Тема 7. Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода**

Синтез углеводов. Синтез и технологии кислородсодержащих соединений. Производство спиртов оксосинтезом. Производство метанола.

## 5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины  | Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах) |  |                        | Код индикатора достижения компетенции |
|-------|--|--|--|------------------------|---------------------------------------|
|       |  | занятия лекционного типа   | занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки | самостоятельная работа |                                       |
| 1     | 2  | 3  | 4  | 5                      | 6                                     |
| 1.    | Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования.      | 2  | 2  | 4                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 2.    | Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования | 4  | 2  | 6                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 3.    | Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование                               | 2  | 2  | 5                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 4.    | Процессы гидрирования, дегидрирования  | 2  | 2  | 5                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 5.    | Процессы алкилирования   | 2  | 2  | 5                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 6.    | Процессы окисления   | 2  | 2  | 5                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 7.    | Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода                                 | 2  | 2  | 5                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 8     | Химия и технология мономеров и олигомеров  | -  | 2  | 5                      | ИД-3ОПК-4                             |
|       | <b>Итого</b>   | <b>16</b>  | <b>16</b>  | <b>40</b>              | <b>-</b>                              |

### **заочная форма обучения**

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины  | Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах) |  |                        | Код индикатора достижения компетенции |
|-------|--|--|--|------------------------|---------------------------------------|
|       |  | занятия лекционного типа   | занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки | самостоятельная работа |                                       |
| 1     | 2  | 3  | 4  | 5                      | 6                                     |
| 1.    | Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования.      | 1  | 1  | 4                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 2.    | Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования | 1  | 1  | 6                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 3.    | Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование                               | 1  | 1  | 6                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 4.    | Процессы гидрирования, дегидрирования  | 1  | 1  | 6                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 5.    | Процессы алкилирования   | -  | -  | 10                     | ИД-3ОПК-4                             |
| 6.    | Процессы окисления   | 1  | -  | 8                      | ИД-3ОПК-4                             |
| 7.    | Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода                                 | 1  | -  | 10                     | ИД-3ОПК-4                             |
| 8     | Химия и технология мономеров и олигомеров  | -  | -  | 12                     | ИД-3ОПК-4                             |
|       | <b>Итого</b>   | <b>6</b>   | <b>4</b>   | <b>62</b>              | <b>-</b>                              |

### **5.2. Перечень практических занятий**

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины   | Наименование практического занятия  | Объем дисциплины в акад. часах |   |  |
|-------|---|---|--------------------------------|---|--|
|       |   |   | очная форма обучения           | очно-заочная форма обучения / ИПУ (при наличии) | заочная форма обучения / ИПУ (при наличии) |
| 1     | 2   | 3   | 4                              | 5   | 6  |
| 1     | Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования. | Основные расчетные показатели химико-технологических процессов (ХТП) галогенирования. | 2                              |   | 1  |

| 1 | 2  | 3   | 4         | 5 | 6        |
|---|--|---|-----------|---|----------|
| 2 | Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации.        | Расчетные показатели ХТП гидролиза, гидратации, дегидратации                        | 2         |   | 1        |
|   | Процессы этерификации и амидирования                 | Расчетные показатели ХТП этерификации и амидирования                                | 2         |   | -        |
| 3 | Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование | Расчетные показатели ХТП сульфатирования, сульфирования, нитрование                 | 2         |   | 1        |
| 4 | Процессы гидрирования, дегидрирования                | Расчетные показатели ХТП гидрирования, дегидрирования                               | 2         |   | 1        |
| 5 | Процессы алкилирования                               | Расчетные показатели ХТП алкилирования  | 2         |   | -        |
| 6 | Процессы окисления                                   | Расчетные показатели ХТП кислородсодержащих, азотсодержащих органических соединений | 2         |   | -        |
| 7 | Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода   | Расчетные показатели ХТП синтезов на основе смеси оксида углерода и водорода        | 2         |   | -        |
|   | <b>Итого</b>   |   | <b>16</b> |   | <b>4</b> |

### 5.3. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### 5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины  | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)  | Объем дисциплины в акад. часах |   |  |
|-------|--|--|--------------------------------|---|--|
|       |  |  | очная форма обучения           | очно-заочная форма обучения / ИПУ (при наличии) | заочная форма обучения / ИПУ (при наличии) |
| 1     | Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования.      | Окислительное хлорирование углеводородов. Фторирование углеводородов   | 4                              |   | 4  |
| 2     | Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования | . Получение эфиров из хлоргидридов. Карбонаты и эфиры кислот фосфора. Синтез и превращения азотпроизводных кислот. | 6                              |   | 6  |



| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины                | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)  | Объем дисциплины в акад. часах |   |  |
|-------|--|--|--------------------------------|---|--|
|       |  |  | очная форма обучения           | очно-заочная форма обучения / ИПУ (при наличии) | заочная форма обучения / ИПУ (при наличии) |
| 3     | Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование | Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. ПАН типа алкансульфонатов  | 5                              |   | 6  |
| 4     | Процессы гидрирования, дегидрирования                | Технологии жидкофазного и газофазного гидрирования   | 5                              |   | 6  |
| 5     | Процессы алкилирования                               | Винилирование. Технологии получения кремнийорганических, алюминийорганических соединений по реакциям алкилирования | 5                              |   | 10   |
| 6     | Процессы окисления                                   | Окисление по функциональным группам. Сопряженное окисление и окислительный аммонолиз                               | 5                              |   | 8  |
| 7     | Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода   |  | 5                              |   | 10   |
| 8     | Химия и технология мономеров и олигомеров            | Производство мономеров для синтетических каучуков. Синтез и производство полимеров                                 | 5                              |   | 12   |
|       | <b>Итого</b>   |  | <b>40</b>                      |   | <b>62</b>                                  |

### 6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена

### 7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

### 8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен

### 9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения

Вопросы к контрольной работе

**Тема 1. Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования.**

1. Основные химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности
2. Процессы галогенирования в промышленности органического синтеза. Общая характеристика.
3. Процессы хлорирования в промышленности органического синтеза.
4. Процессы гидрогалогенирования в промышленности органического синтеза.
5. Процессы фторирования в промышленности органического синтеза.

**Тема 2. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования**

6. Процессы гидратации в промышленности органического синтеза.
7. Процессы дегидратации в промышленности органического синтеза.
8. Гидролиз в органическом синтезе
9. Этерификация. Общая характеристика процессов. Условия ведения процесса. Катализаторы этерификации
10. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот
11. Получение эфиров из хлорангидридов.
12. Карбонаты и эфиры кислот фосфора
13. Сложные виниловые эфиры

**Тема 3. Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование**

14. Сульфатирование спиртов и олефинов. Химия и теоретические основы процесса
15. Сульфирование олефинов
16. Сульфирование ароматических соединений
17. Сульфохлорирование парафинов
18. Сульфоокисление парафинов
19. Нитрование ароматических соединений
20. Нитрование парафинов

**Тема 4. Процессы гидрирования, дегидрирования**

21. Физико-химические основы процессов гидрирования и дегидрирования
22. Технология процессов дегидрирования
23. Дегидрирование алкилароматических углеводородов
24. Дегидрирование спиртов
25. Технология процессов гидрирования
26. Процессы дегидрирования углеводородов. Получение дивинила, стирола.

**Тема 5. Процессы алкилирования**

27. Алкилирование ароматических углеводородов
28. Алкилирование парафинов
29. Процессы винилирования

**Тема 6. Процессы окисления**

30. Процесс оксосинтеза. Химия и научные основы процесса
31. Технология и продукты оксосинтеза
32. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода

**Тема 7. Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода**

33. Синтезы из оксида углерода и водорода
34. Синтез углеводородов из CO и H<sub>2</sub>
35. Синтез спиртов из CO и H<sub>2</sub>.
36. Получение метанола

**Тема 8. Химия и технология мономеров и олигомеров**

37. Мономеры для производства синтетических каучуков
38. Полимеризующиеся мономеры
39. Поликонденсирующиеся мономеры

40. Производство полимеров

41. Производство синтетических каучуков

## **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 Б.1.1.35 «Теоретические основы органического и нефтехимического синтеза» включает учет успешности выполнения практических, лабораторных работ, тестовых заданий, самостоятельной работы и сдачу зачета.

**Практические занятия** считаются успешно выполненными, в случае предоставления в конце занятия или на следующее занятие (по заданию преподавателя) выполненных заданий, включающего задание, ход решения, соответствующие рисунки, диаграммы, таблицы и ответа или выводов по заданию. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое задание ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если задание выполнено неправильно, тогда оно возвращается на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

**Самостоятельная работа** считается успешно выполненной в случае, если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы.

Оценивание **тестовых заданий** проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим, лабораторным работам и защите всех занятий;
- сдачи всех модулей;
- успешном написании ответов на тестовые задания;
- сдачи всех отчетов по всем темам самостоятельной работы.

Зачетсдается в устном виде по билетам. Оценивание проводится по шкале «зачтено»/«незачтено». Отметка «зачтено» выставляется при правильном, полном, логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, способности иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, делать обобщающие выводы. «Зачтено» ставится в том случае, когда студент в целом правильно ответил на поставленные вопросы, соблюдая логику изложения материала, но недостаточно полно или без должной аргументации осветил вопросы экзаменационного

билета. «Зачтено» также» выставляется в том случае, когда студент изложил только отдельные несистематизированные теоретические положения по вопросам экзаменационного билета без их необходимой аргументации или без конкретизации фактами. Отметка «незачтено» выставляется при несоблюдении вышеперечисленных уровней освоения материала.

### Вопросы к I модулю

1. Основные химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности
  2. Процессы галогенирования в промышленности органического синтеза. Общая характеристика.
  3. Процессы хлорирования в промышленности органического синтеза.
  4. Процессы гидрогалогенирования в промышленности органического синтеза.
  5. Процессы фторирования в промышленности органического синтеза.
  6. Процессы гидратации в промышленности органического синтеза.
  7. Процессы дегидратации в промышленности органического синтеза.
  8. Гидролиз в органическом синтезе
  9. Этерификация. Общая характеристика процессов. Условия ведения процесса.
- Катализаторы этерификации
10. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот
  11. Получение эфиров из хлорангидридов.
  12. Карбонаты и эфиры кислот фосфора
  13. Сложные виниловые эфиры
  14. Сульфатирование спиртов и олефинов. Химия и теоретические основы процесса
  15. Сульфирование олефинов
  16. Сульфирование ароматических соединений
  17. Сульфохлорирование парафинов
  18. Сульфоокисление парафинов
  19. Нитрование ароматических соединений
  20. Нитрование парафинов

### Вопросы к II модулю

1. Физико-химические основы процессов гидрирования и дегидрирования
2. Технология процессов дегидрирования
3. Дегидрирование алкилароматических углеводородов
4. Дегидрирование спиртов
5. Технология процессов гидрирования
6. Процессы дегидрирования углеводородов. Получение дивинила, стирола.
7. Алкилирование ароматических углеводородов
8. Алкилирование парафинов
9. Процессы винилирования
10. Синтезы из оксида углерода и водорода
11. Синтез углеводородов из CO и H<sub>2</sub>
12. Синтез спиртов из CO и H<sub>2</sub>. Получение метанола
13. Процесс оксосинтеза. Химия и научные основы процесса
14. Технология и продукты оксосинтеза
15. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода
16. Мономеры для производства синтетических каучуков
17. Полимеризующиеся мономеры
18. Поликонденсирующиеся мономеры

19. Производство полимеров
20. Производство синтетических каучуков

### Вопросы для зачета

1. Основные химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности
2. Процессы галогенирования в промышленности органического синтеза. Общая характеристика.
3. Процессы хлорирования в промышленности органического синтеза.
4. Процессы гидрогалогенирования в промышленности органического синтеза.
5. Процессы фторирования в промышленности органического синтеза.
6. Процессы гидратации в промышленности органического синтеза.
7. Процессы дегидратации в промышленности органического синтеза.
8. Гидролиз в органическом синтезе
9. Этерификация. Общая характеристика процессов. Условия ведения процесса.

#### Катализаторы этерификации

10. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот
11. Получение эфиров из хлорангидридов.
12. Карбонаты и эфиры кислот фосфора
13. Сложные виниловые эфиры
14. Сульфатирование спиртов и олефинов. Химия и теоретические основы процесса
15. Сульфирование олефинов
16. Сульфирование ароматических соединений
17. Сульфохлорирование парафинов
18. Сульфоокисление парафинов
19. Нитрование ароматических соединений
20. Нитрование парафинов
21. Физико-химические основы процессов гидрирования и дегидрирования
22. Технология процессов дегидрирования
23. Дегидрирование алкилароматических углеводородов
24. Дегидрирование спиртов
25. Технология процессов гидрирования
26. Процессы дегидрирования углеводородов. Получение дивинила, стирола.
27. Алкилирование ароматических углеводородов
28. Алкилирование парафинов
29. Процессы винилирования
30. Синтезы из оксида углерода и водорода
31. Синтез углеводородов из CO и H<sub>2</sub>
32. Синтез спиртов из CO и H<sub>2</sub>. Получение метанола
33. Процесс оксосинтеза. Химия и научные основы процесса
34. Технология и продукты оксосинтеза
35. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода
36. Мономеры для производства синтетических каучуков
37. Полимеризующиеся мономеры
38. Поликонденсирующиеся мономеры
39. Производство полимеров
40. Производство синтетических каучуков.

## Тестовые задания по дисциплине (примеры заданий)

**Отметьте, какой из названных процессов относится к оксосинтезу:**

- А) ацилирование;
- В) гидроформилирование;
- С) амидирование ;
- Д) сульфирование;
- Е) нитрование.

**Укажите, каким из названных методов не могут быть получены галогенпроизводные:**

- А) замещением;
- В) присоединением;
- С) восстановлением ;
- Д) расщеплением;
- Е) дегидрохлорированием.

**Покажите, каким из названных методов не получают бутадиев 1,3:**

- А) выделением из С4 фракции продуктов пиролиза;
- В) каталитическим дегидрированием н-бутеновой фракции, выделенной из продуктов пиролиза нефтепродукта;
- С) каталитическим расщеплением этанола;
- Д) выделением из фракции продуктов риформинга;
- Е) взаимодействием ацетиленов с формальдегидом.

## 11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Рекомендуемая литература

1. Киселев, А. М. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / А. М. Киселев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-7937-1389-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102584.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102584>

2. Химия органических веществ : учебное пособие / Р. Р. Рахматуллин, И. В. Цивунина, Ч. Б. Медведева, Н. З. Мингалеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2375-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95067.html>

3. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Н. Собачкина, Е. С. Петров, Ю. Б. Баранова [и др.] ; под редакцией Р. З. Гильманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2366-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95061.html>

4. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : Учебник для вузов. 4-е изд., перераб и доп. – М.: Химия, 1988 – 592 с

Экземпляров всего: 4

5. Химическая технология органических веществ. Часть 2 : учебное пособие / С. Х. Нуртдинов, Р. Б. Султанова, Р. А. Фахрутдинова, Д. Б. Багаутдинова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 164

с. — ISBN 978-5-7882-0903-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63541.html>

6. Климентова, Г. Ю. Основы технологии органического синтеза. Часть 2 : учебно-методическое пособие / Г. Ю. Климентова, М. В. Журавлева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 91 с. — ISBN 978-5-7882-0960-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62532.html>

7. Попова, Л. М. Технология органических веществ. Ч.2 : учебное пособие / Л. М. Попова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 65 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102573.html>.

8. Технология органических веществ. Изомеризация, алкилирование, конденсация, гидратация : учебное пособие / С. В. Леванова, Т. Н. Нестерова, А. Б. Соколов [и др.]. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 248 с. — ISBN 978-5-7964-1926-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90949.html>.

9. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214368.html>

10. Заббаров Р.Р., Основные продукты нефтехимического синтеза для получения поверхностно-активных веществ : учебное пособие / Р.Р. Заббаров, И.Н. Гончарова, Р.Р. Рахматуллин - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 92 с. - ISBN 978-5-7882-2269-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222691.html>.

11. Пильщиков, В. А. Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке : учебное пособие / В. А. Пильщиков, Ал. А. Пимерзин, А. А. Пимерзин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 207 с. — ISBN 978-5-7964-2045-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90889.html>

12. Ахмедьянова Р.А. Химическая технология переработки газового сырья. Производство мономеров из газового сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, А.Г. Ликумович. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 181 с. — ISBN 978-5-7882-1704-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63544.html>

13. Гариева Ф.Р., Алкилирование ароматических углеводородов / Гариева Ф.Р., Мусин Р.Р., Карпачев С.О., Хафизов И.Ф., Бабаев В.М. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-7882-2091-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220918.htm>

14. Химия нефти и газа : учебное пособие для вузов / А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др.; Под ред. В.А. Проскуракова, А.Е. Драпкина - 3 изд. доп. и испр. — Спб.: Химия, 1995 — 448 с.

Экземпляров всего : 67

15. Рябов В.Д. Химия нефти и газа / В.Д. Рябов. — М.: Техника, ТУМА ГРУПП, 2004. — 218 с.

Экземпляров всего : 6

16. Дянкова, Т. Ю. Инновационные методы синтеза органических веществ : учебное пособие / Т. Ю. Дянкова, А. М. Киселёв. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-7937-1589-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102514.html>

17. Дянкова, Т. Ю. Применение продуктов основного и нефтехимического синтеза. Полимеры и растворители : учебное пособие / Т. Ю. Дянкова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-7937-1762-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102550.html>

18. Красных, Е. Л. Технология органического синтеза. Сырьевые процессы отрасли : учебное пособие / Е. Л. Красных, С. Я. Карасева, С. В. Леванова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 275 с. — ISBN 978-5-7964-1892-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92227.html>

19. Технология органических веществ : учебное пособие / С. В. Леванова, Т. Н. Нестерова, А. Б. Соколов [и др.]. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 134 с. — ISBN 978-5-7964-2047-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90948.html>.

20. Борисов А.В., Лабораторный практикум по химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза / Борисов А.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2017. - 76 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/ghtu\\_006.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_006.html)

21. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Н. Качалова, Ф. Р. Гариева, В. И. Гаврилов, С. А. Бочкова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 138 с. — ISBN 978-5-7882-0523-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63542.html>

22. Химия и технология производства добавок и вспомогательных веществ для полимеров : лабораторный практикум / Е. Н. Черезова, А. П. Рахматуллина, С. Ш. Сайгитбадалова, Е. С. Ямалеева ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-1736-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63549.html>

23. Бруяко, М. Г. Химия и технология полимеров : учебное пособие / М. Г. Бруяко, Л. С. Григорьева, А. М. Орлова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 131 с. — ISBN 978-5-7264-1224-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/40956.html>

24. Химия и технология мономеров : лабораторный практикум / Р. А. Ахмедьянова, А. П. Рахматуллина, Д. В. Бескровный [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2258-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79595.html>

## 11.2. Периодические издания

1. Журналы «Химия и технология органических веществ», «Технология органических веществ», «Химическая технология», «Журнал органической химии», «Журнал прикладной химии», «Нефтехимия», «Теоретические основы химической технологии», «Химическая промышленность», «Успехи химии»

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

Нормативно-правовые акты и иные правовые документы не используются



#### **11.4.Перечень электронно-образовательных ресурсов**

16. Учебно-методические материалы по дисциплине «Технология органического синтеза». (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ СГТУ имени Гагарина Ю.А <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1667>

17. Сайт ЭТИ СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

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

18.«ЭБС IPRbooks»,

19.ЭБС «Лань»

20.«ЭБС elibrary»

21.ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

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

22.<http://elibrary.ru/defaultx.asp?> Научная электронная библиотека

23.<http://www.iprbookshop.ru/> Электронная библиотечная система IPRbooks

24.<http://lib.sstu.ru/> Научно-техническая библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А

25.<http://www.edu.ru/index.php> «Российское образование» - федеральный портал

26.<http://www.runnet.ru/> Федеральная университетская компьютерная сеть России

27.<http://window.edu.ru/> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

28..<https://www1.fips.ru/> Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

29..<http://xumuk.ru/> Сайт о химии

#### **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**

1.Справочная правовая система «Консультант Плюс»

#### **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

2.<https://www.faufcc.ru/> Сайт - Минстрой России

3.<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> Сайт – Росстандарт (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии)

### **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).

1) Лицензионное программное обеспечение:

Windows XP, АBBYY FineReader 9.0 Corporate Edition, Adobe Acrobat, Autodesk для учебных заведений, GraphiSOFT Archicad, Microsoft Office профессиональный плюс 2010,

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/products/pdf-reader.html>, Microsoft SQL Server Express, Microsoft Visual Studio Express

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

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

### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук, подключенный к сети Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

### **2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций**

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.

Рабочую программу составила



/Е.В. Бычкова /  
«14» июня 2023г.

#### 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 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /