

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»

**Оценочные материалы по дисциплине**

Б.1.1.40. «Технология органического синтеза»

18.03.01 "Химическая технология"

Профиль «Технология химических и нефтегазовых производств»

## 1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Структура и свойства полимеров» должна сформироваться компетенция: ОПК-4

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
пкПК-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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
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	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, решение задач, вопросы для проведения зачета, тестовые задания

### Уровни освоения компетенций

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Зачтено	Обучающийся ответил на теоретические вопросы. Показал знания в рамках учебного материала. Выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала
Незачтено	Обучающиеся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировали недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

## **2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО**

### **2.1 Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Вопросы для устного опроса**

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

1. Общие понятия, классификация химических процессов органического синтеза.
2. Хлорирование парафинов. Технология газофазного хлорирования.
3. Хлорирование и гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов.
4. Технология жидкофазного хлорирования.

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

5. Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных.
6. Способы получения глицерина.
7. Прямая и сернокислая гидратация.
8. Гидратация олефинов и ацетиленов.
9. Процессы дегидратации
10. Этерификация.
11. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот.
12. Получение эфиров из хлорангидридов.

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

13. Сульфатирование спиртов и олефинов.
14. Сульфирование парафинов, олефинов, ароматических углеводородов.
15. Нитрование парафинов и ароматических углеводородов

**Тема 4. Процессы гидрирования, дегидрирования**

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

**Тема 5. Процессы алкилирования**

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

**Тема 6. Процессы окисления**

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

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

26. Синтез углеводородов.
27. Синтез и технологии кислородсодержащих соединений.
28. Производство спиртов оксосинтезом. Производство метанола.

#### **Практические задания для текущего контроля**

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

Задание 1. Определить расчетные показатели химико-технологических процессов (ХТП) галогенирования.

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

Задание 1. Рассчитать расчетные показатели ХТП гидролиза, гидратации, дегидратации

Задание 2. Найти расчетные показатели ХТП этерификации и амидирования

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

Задание 1. Определить расчетные показатели ХТП сульфатирования, сульфирования, нитрование

**Тема 4. Процессы гидрирования, дегидрирования**

Задание 1. Найти расчетные показатели ХТП гидрирования, дегидрирования

**Тема 5. Процессы алкилирования**

Задание 1. Определить расчетные показатели ХТП алкилирования

**Тема 6. Процессы окисления**

Задание 1. Рассчитать расчетные показатели ХТП кислородсодержащих, азотсодержащих органических соединений

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

Задание 1. Определить расчетные показатели ХТП синтезов на основе смеси оксида углерода и водорода

**Тестовые задания для текущего контроля**

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1	<b>б</b>	Основное отличие органических веществ от неорганических: а) качественный и количественный состав б) наличие углерод-углеродных химических связей в) образуются в живых организмах г) особенности физических свойств	ОПК-4
2	<b>в</b>	Каким из названных методов не могут быть получены галоген-производные? а) замещением б) присоединением в) восстановлением г) расщеплением	ОПК-4
3	<b>б</b>	Какой из названных процессов относится к оксосинтезу?: а) ацилирование б) гидроформилирование в) амидирование г) сульфирование д) нитрование	ОПК-4
4	<b>в</b>	Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции а) конверсия б) селективность в) выход продукта г) активность катализатора	ОПК-4

5	<b>в</b>	Основной способ производства синтез-газа: а) ароматизация углеводородов б) термический крекинг углеводородов в) каталитическая конверсия углеводородов г) изомеризация углеводородов	ОПК-4
6	<b>б</b>	Для восстановления активности катализатора, его: а) конденсируют б) регенерируют в) компримируют г) дегидрируют	ОПК-4
7	<b>г</b>	Какие из названных реакций не относятся к реакциям неполного окисления? а) окисление без разрыва углеродной цепи б) деструктивное окисление в) окисление, сопровождающееся связыванием молекул исходных реагентов г) реакции с образованием диоксида углерода и воды	ОПК-4
8	<b>в</b>	Какая реакция лежит в основе получения стирола?: а) амидирование б) этерификация в) алкилирование г) гидролиз д) гидроформилирование	ОПК-4
9	<b>а</b>	В промышленности бутадиен-1,3 получают: а) дегидрированием бутена-1; б) дегидратацией бутандиола-1,3; в) гидрированием бутадиена-1,3; г) одновременной дегидратации и дегидрированию этанола.	ОПК-4
10	<b>б</b>	Выберите углеводороды, относящиеся к низшим парафинам: а) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 40 атомов углерода б) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 5 атомов углерода в) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 10 атомов углерода г) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 20 атомов углерода	ОПК-4
11	<b>б</b>	В результате реакции дегидратации отщепляется: а) вода б) водород в) углерод г) сера	ОПК-4
12	<b>в</b>	Реакция введения нитрогруппы —NO <sub>2</sub> в молекулы органических соединений: а) галогенирование б) сульфирование в) нитрование г) гидрирование	ОПК-4

е13	г	Физическое свойство не характерное для всех алканов: а) $t$ кипения и $t$ плавления повышаются с увеличением углеродного скелета б) плотность меньше, чем у воды в) специфический запах г) хорошая растворимость в воде	ОПК-4
14	б	При вулканизации каучука происходит а) гидрирование по месту разрыва двойных связей б) образование дисульфидных мостиков между отдельными углеводородными цепями каучука в) присоединение хлора по месту разрыва двойных связей г) уменьшение эластичности	ОПК-4
15	г	В реакции этерификации выделяется вода. При этом группа $-OH$ отщепляется от молекулы: а) спирта б) альдегида в) кетона г) кислоты	ОПК-4

## 2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

### 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 углеводов
24. Дегидрирование спиртов
25. Технология процессов гидрирования
26. Процессы дегидрирования углеводов. 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.

Оценивание результатов обучения в форме уровня сформированности элементов компетенций проводится путем контроля во время промежуточной аттестации в форме зачета:

а) оценка «зачтено» – компетенция(и) или ее часть(и) сформированы на базовом уровне;

б) оценка «не зачтено» – компетенция(и) или ее часть(и) не сформированы.

Критерии, на основе которых выставляются оценки при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации, приведены ниже.

Оценки «Не зачтено», «Неудовлетворительно» ставятся также в случаях, если обучающийся не приступал к выполнению задания, а также при обнаружении следующих нарушений:

- списывание;
- плагиат;
- фальсификация данных и результатов работы.

#### Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
100-процентная шкала	Отлично	85-100 % правильных ответов
	Хорошо	65-84 %% правильных ответов
	Удовлетворительно	40-64 %% правильных ответов
	Неудовлетворительно	менее 40 % правильных ответов
Двухбалльная шкала	Зачтено	Обучающийся ответил на теоретические вопросы. Показал знания в рамках учебного материала. Выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала
	Незачтено	Обучающиеся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный

		уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов
--	--	---

### 2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

#### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ПРАКТИКЕ

Компетенция:

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

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

**знать:** 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.

**уметь:** 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.

**владеть:** информацией об основах органического синтеза; техникой составления технологических схем различных производств и их описанием; методиками расчета основных показателей химико- технологических процессов органического синтеза.

№ задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	б	Основное отличие органических веществ от неорганических: а) качественный и количественный состав б) наличие углерод-углеродных химических связей в) образуются в живых организмах г) особенности физических свойств	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>

2	<b>в</b>	<p>Каким из названных методов не могут быть получены галогенпроизводные?</p> <p>а) замещением  б) присоединением  в) восстановлением  г) расщеплением</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
3	<b>б</b>	<p>Какой из названных процессов относится к оксосинтезу?:</p> <p>а) ацилирование  б) гидроформилирование  в) амидирование  г) сульфирование  д) нитрование</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
4	<b>в</b>	<p>Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции</p> <p>а) конверсия  б) селективность  в) выход продукта  г) активность катализатора</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
5	<b>в</b>	<p>Основной способ производства синтез-газа:</p> <p>а) ароматизация углеводородов  б) термический крекинг углеводородов  в) каталитическая конверсия углеводородов  г) изомеризация углеводородов</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
6	<b>б</b>	<p>Для восстановления активности катализатора, его:</p> <p>а) конденсируют  б) регенерируют  в) компримируют  г) дегидрируют</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
7	<b>г</b>	<p>Какие из названных реакций не относятся к реакциям неполного окисления?</p> <p>а) окисление без разрыва углеродной цепи  б) деструктивное окисление  в) окисление, сопровождающееся связыванием молекул исходных реагентов  г) реакции с образованием диоксида углерода и воды</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
8	<b>в</b>	<p>Какая реакция лежит в основе получения стирола?:</p> <p>а) амидирование  б) этерификация  в) алкилирование  г) гидролиз  д) гидроформилирование</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
9	<b>а</b>	<p>В промышленности бутадиен-1,3 получают:</p> <p>а) дегидрированием бутена-1;  б) дегидратацией бутандиола-1,3;  в) гидрированием бутадиена-1,3;  г) одновременной дегидратации и дегидрированию этанола.</p>	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>

10	б	Выберите углеводороды, относящиеся к низшим парафинам: а) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 40 атомов углерода б) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 5 атомов углерода в) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 10 атомов углерода г) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 20 атомов углерода	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
11	б	В результате реакции дегидратации отщепляется: а) вода б) водород в) углерод г) сера	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
12	в	Реакция введения нитрогруппы —NO <sub>2</sub> в молекулы органических соединений: а) галогенирование б) сульфирование в) нитрование г) гидрирование	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
13	г	Физическое свойство не характерное для всех алканов: а) t кипения и t плавления повышаются с увеличением углеродного скелета б) плотность меньше, чем у воды в) специфический запах г) хорошая растворимость в воде	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
14	б	При вулканизации каучука происходит а) гидрирование по месту разрыва двойных связей б) образование дисульфидных мостиков между отдельными углеводородными цепями каучука в) присоединение хлора по месту разрыва двойных связей г) уменьшение эластичности	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
15	г	В реакции этерификации выделяется вода. При этом группа —ОН отщепляется от молекулы: а) спирта б) альдегида в) кетона г) кислоты	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
16		Назовите сырье для производства основных продуктов органического синтеза	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
17		В чем заключаются бифункциональные свойства катализаторов гидрирования?	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
18		Какой показатель химического процесса определяется как отношение количества исходного реагента к количеству полученного целевого продукта?	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
19		В чем суть процесса Клауса?	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>

20		Назовите оптимальные условия процесса дегидрирования этилбензола до стирола	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
21		Охарактеризуйте данную химическую реакцию : $R-H + HO-SO_3H \rightarrow R-SO_3H + H_2O$	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
22		Перечислите окислительные агенты, применяемые в процессах окисления	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
23		Назовите отличие реакции сульфатирования от сульфирования	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
24		Почему реакцию оксосинтеза называют также реакцией гидроформилирования?	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
25		Назовите виды и способы получения ПАВ типа алкиларенсульфонатов	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
26		Дайте определение методов полимеризации и поликонденсации	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
27		Каким основным требованиям должны отвечать гетерогенные катализаторы?	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
28		Перечислите основные технологические операции производства бутадиена-1,3	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
29		Дайте понятие «реакции окисления» и приведите классификацию реакций окисления	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>
30		Назовите недостатки метода получения винилхлорида гидрохлорированием ацетилена	ОПК-4	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>