

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**ФТД.В.01**  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология органических веществ

*(наименование дисциплины)*

по направлению подготовки (специальности)

18.04.01 Химическая технология

*(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)*

Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

*(направленность (профиль)/специализация)*

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	2											
Часов по РУП	72											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
			3									
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам			2									2
Лекции			34									34
Лабораторные												
Практические												
Контактная работа			34									34
Сам. работа			38									38
Контроль												
Итого			72									72

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01 Химическая технология  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 1 от 06 сентября 2018 г.).
- ☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до 06 сентября 2021 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»  
(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Г.И. Остапенко  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.01 Химическая технология органических веществ**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование базы теоретических и практических знаний об основных источниках сырья в промышленности основного органического синтеза, его составе и свойствах, методах его подготовки и химических превращений в целевые продукты.

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основной сырьевой базе промышленности органического синтеза.
2. Сформировать знания об основных способах переработки химического сырья и взаимосвязи этих способов с природой исходного сырья.
3. Сформировать знания о принципах технологического и аппаратного оформления процессов подготовки и переработки основных видов сырья.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку ФТД «Факультативы», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Современные технологии получения мономеров», «Основы технологий получения азотсодержащих органических соединений».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и	Знать: – современные приборы и методики анализа реагентов и продуктов основного органического нефтехимического синтеза
	Уметь: – организовывать проведение химических экспериментов и испытаний новых продуктов органического и

анализировать их результаты (ПК-3)	нефтехимического синтеза
	Владеть: – методами обработки и анализа экспериментальных результатов

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль №1. Сырьевая база отрасли	Основные принципы технологии органических веществ. Основные продукты отрасли и их классификация. Получение ацетилена. Свойства, применение и методы получения алкенов. Получение и выделение ароматических углеводородов из нефтяных фракций. Получение ароматических углеводородов вторичными превращениями. Получение оксида углерода и синтеза на его основе. Производство метанола
Модуль №2 Основные процессы технологии органических веществ	Процессы дегидрирования, алкилирования, галогенирования, гидратации, этерификации, сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления и окисления.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Химическая и технология органических веществ

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Сырье- вая база отрасли	Лекция№1 Основные принципы технологии органиче- ских веществ. Основ- ные продукты отрасли и их классификация	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому мате- риалу	Мультимедийное обору- дование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6
	Лекция №2 Получение алкенов олигомеризацией, алкенов алюминийор- ганическим синтезом.	2				Лекция	2	Подготовка по теоретиче- скому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Лекция№3 Катализаторы, хи- мизм и особенности процесса, технологи- ческое оформлнение процесс	2				Лекция	2	Подготовка по теоретиче- скому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Лекция№4 Получение ароматиче- ских углеводородов вторичными превра- щениями.	2				Лекция	2	Подготовка по теоретиче- скому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Лекция №5 Получение оксида углерода и синтеза на его основе. Производство метано- ла	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому мате- риалу	Мультимедийное обору- дование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6
	Лекция №6 Технология производ- ства метанола	2				Лекция	2	Подготовка по теоретиче- скому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6

Модуль 2. Основные процессы технологии органических веществ	Лекция №7 Процессы дегидрирования. Получение изобутилена и бутадиена	2				Лекция	2	Подготовка по теоретическому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Лекция №8 Процессы алкилирования олефинами ароматических соединений.	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6
	Лекция №9 Технология получения алкилбензолов	2				Лекция	2	Подготовка по теоретическому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Лекция №10 Процессы галогенирования. Термодинамика процессов и их основные продукты. Классификация реакций галогенирования и галогенирующих агентов	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6
	Лекция №11 Процессы хлорирования и оксихлорирования углеводородов. Получение дихлорэтана.	2				Лекция	2	Подготовка по теоретическому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Лекция №12 Процессы этерификации. Методы получения сложных эфиров, механизм реакции. Особенности кинетики процесса.	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6
	Лекция №13 Процессы гидратации олефинов. Получение низко молекулярных спиртов.	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6
	Лекция №14 Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6
	Лекция №15 Окисление олефинов в присутствии металло-	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК		1-3 1-6

	комплексных катализаторов										
	Лекция №16 Особенности составления материального баланса для процессов органического синтеза	2				Лекция	2	Подготовка по теоретическому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Лекция №17 Основные технологический и технические показатели процессов основного органического и нефтехимического синтеза.	2				Лекция	2	Подготовка по теоретическому материалу	Раздаточный материал		1-3 1-6
	Подготовка к зачету						4			зачет	1-3, 1-6
Итого:		34					38				
		34									
72											

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (устно)	Допускаются все	«зачтено»	Полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета; правильные ответы на дополнительные вопросы по лекционному курсу
		«не зачтено»	Показывает неполные или неглубокие знания при ответе на теоретические вопросы; при ответе на дополнительные вопросы испытывает серьезные затруднения

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Химизм процесса получения метанола из синтез-газа
2	Технология процесса получения метанола из синтез-газа
3	Термодинамика и классификация реакций галогенирования и галогенирующих агентов
4	Химизм процесса получения 1,2-дихлорэтана аддитивным хлорированием этилена в жидкой фазе
5	Химизм и технология процесса получения 1,2-дихлорэтана оксихлорированием этилена
6	Химизм и технология процесса получения винилхлорида из этилена сбалансированием по хлору способом
7	Химизм, селективность, региоселективность и кинетические особенности процесса радикального галогенирования парафинов
8	Технология жидкофазного хлорирования парафинов
9	Химизм и особенности процессов хлорирования ароматических соединений
10	Химизм и кинетические особенности процесса сульфирования ароматических соединений
11	Технология процесса сульфирования ароматических соединений
12	Химизм и особенности процесса сульфохлорирования парафинов
13	Технология процесса сульфохлорирования парафинов
14	Химизм и особенности процесса сульфоокисления парафинов
15	Химизм и особенности процесса алкилирования ароматических соединений
16	Химизм и особенности процесса сернокислотной гидратации алкенов
17	Химизм и особенности процесса прямой гидратации алкенов
18	Технология процесса прямой гидратации алкенов
19	Химизм, особенности и технологические аспекты процессов этерификации и переэтерификации
20	Химизм и особенности реакций окисления органических соединений
21	Технология процесса жидкофазного окисления парафинов



22	Окисление олефинов по насыщенному атому углерода
23	Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода
24	Жидкофазное окисление боковых цепей ароматических соединений в карбоновые кислоты
25	Источники сырья для промышленности органического синтеза и важнейшие продукты отрасли.
26	Нефть. Классификация нефтей, характеристика компонентов нефти.
27	Технология разделения нефти на фракции. Состав нефтяных фракций и их использование.
28	Депарафинизация нефтей и нефтяных фракций. Методы экстрактивной кристаллизации и кристаллизации при охлаждении. Химизм и особенности процессов, их аппаратное оформление.
29	Термический крекинг. Классификация процессов термического крекинга, их особенности и характеристики; основные продукты процессов.
30	Научные основы процессов крекинга и пиролиза, основные химические реакции при термическом крекинге.
31	Технологическое оформление процессов крекинга и пиролиза жидких нефтяных фракций, парафинов и углеводородных газов. Особенности состава получаемых фракций.
32	Характеристика и химизм процессов каталитического крекинга парафинов, нафтенов и алкилбензолов.
33	Разновидности каталитических процессов переработки углеводородов, их особенности и требования к катализаторам.
34	Научные основы и химизм процессов каталитического риформинга.
35	Изомеризация парафинов, химизм и особенности процесса.
36	Технологическое оформление процессов каталитического крекинга.
37	Алкены. Свойства и применение. Особенности физических методов выделения алкенов в зависимости от состава газовых фракций.
38	Получение алкенов олигомеризацией. Химизм и особенности процессов.
39	Особенности и оформление технологического процесса олигомеризации алкенов.
40	Алюминийорганический синтез $\alpha$ -олефинов. Химизм и особенности синтеза, технологического оформления процесса.
40	Ароматические углеводороды, получение из ископаемого сырья, их технические свойства и применение.
41	Научные основы процесса риформинга.
42	Основные технологические варианты процессов риформинга.
43	Химия и технология изомеризации ароматических углеводородов.
44	Научные основы, методы и технология производства ацетилена из углеводородов, состав газов пиролиза, их очистка и технология выделения ацетилена.
45	Оксид углерода и синтез-газ, их технические свойства и применение.

	ние.
46	Научные основы термической конверсии углеводородов с получением синтез-газа.
47	Научные основы каталитической конверсии углеводородов с получением синтез-газ
48	Химизм и технология дегидрирования парафинов в моноолефины.
49	Химизм и технология одностадийного дегидрирования парафинов в диены.
50	Химизм и технология дегидрирования моноолефинов в диены.

## **9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Модуль №1. Сырьевая база отрасли	ПК-3	зачет
2	Модуль №2. Основные процессы технологии органических веществ	ПК-3	зачет

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При реализации дисциплины предполагается использование как технологий традиционного обучения, включающих в себя стандартные лекции, так информационные технологии – специальные программные и технические средства (компьютеры).

На традиционных лекциях в основном используются наглядные и словесные методы обучения, а применение информационных технологий позволяет представлять учебный материал в форме презентации.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Исляйкин М. К.</b> Теория химико-технологических процессов органического синтеза [Электронный ресурс] : механизмы органических реакций : учеб. пособие / М. К. Исляйкин ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново : [ИГХТУ], 2016. - 129 с. : ил. Ключевые слова: учебные пособия; органические соединения; органический синтез; органические реакции; механизмы органических реакций химико-технологические процессы; ЭБС "Лань".	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	<b>Потехин В. М.</b> Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] : учебник / В. М. Потехин. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. - 560 с. : ил. - (. в 2-х ч.). - ISBN 978-5-93808-261-8. Ключевые слова: ЭБС "IPRbooks"; учебники; химия; углеводороды; нефтяная промышленность; газовая промышленность; природные газы; газовые конденсаты; технологии производств	Учебник для вузов	ЭБС "IPRbooks"
3	<b>Левенец Т. В.</b> Основы химических производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева. - Оренбург : ОГУ : ЭБС АСВ, 2015. - 122 с. : ил. - ISBN 978-5-7410-1292-5. Ключевые слова: химическое производство; производство серной кислоты; производство азотной кислоты; производство аммиака; производство удобрений; производство фосфорной кислоты; учебные пособия; ЭБС "IPRbooks"	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

### 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Шабаров Ю. С.</b> Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю. С.	учебник	ЭБС «Лань»

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
	Шабаров. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 847 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1069-9.		
2	Субочева М. Ю. Теория химико-технологических процессов органического синтеза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Ю. Субочева, К. В. Брянкин, А. А. Дегтярев. - Тамбов : ТГТУ, 2012. - 161 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	Химическая технология органических веществ [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Часть 1 / М. Ю. Субочева [и др.]. - Тамбов : ТГТУ, 2012. - 172 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Бунев А. С. Химия гетероциклических соединений : лаб. практикум / А. С. Бунев, В. Е. Стацюк ; ТГУ ; Ин-т химии и инженерной экологии ; каф. "Химия и хим. технологии". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 70 с. - Библиогр.: с. 67. - 43-24.	учебно-методическое пособие	методический кабинет кафедры (с рецензией кафедры)

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

(подпись)

А.М. Асаева

И.О. Фамилия)

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Бутлеровские сообщения**

Научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. **Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>

- **Химия в интересах устойчивого развития**

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. **Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>

- **Oriental Journal Of Chemistry**

Научный рецензируемый журнал открытого доступа. **Страна:** Индия. **Язык:** английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>

- **Химия растительного сырья**

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения, обзоры, краткие сообщения и письма в редакцию, посвященные химии процессов, происходящих при глубокой химической переработке как растительного комплекса в целом, так и отдельных его компонентов, созданию принципиально новых эффективных технологических процессов комплексной переработки растительного сырья или усовершенствованию действующих. **Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Доступен полнотекстовый архив с 1997 года: <http://www.chem.asu.ru/chemwood/>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, позиция по ТП № 19, 2 этаж, (А-215)	62,3	44
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.	445020, Самарская область, г.Тольятти, ул. Белорусская, 16-Б, позиция по ТП № 3, 3 этаж, (А-306)	42,7	40
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (маркерная), ПК с	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул. Белорусская, 16В, позиция по ТП № 9, 8 этаж,	50,7	19

	го типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	выходом в сеть Интернет	(УЛК-812)		
4	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16