

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ФТД.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология органических веществ
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.04.01.02 Химическая технология

направленность (профиль)

Химическая технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные	-	-
Практические	-	-
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	34,25	34,25
Самостоятельная работа	37,75	37,75
Контроль	-	-
Итого	72	72

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.х.н., Цветкова И.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01.02 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 1 от «07» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – 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 в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к факультативам, вариативная часть.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

«Химия и технология элементоорганических соединений», «Моделирование технических систем», «Дополнительные главы органической химии», «Гетерогенный катализ в технологии основного органического и нефтехимического синтеза», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Современные технологии получения мономеров», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 3, «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 4.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	Знать: современное лабораторное оборудование в области химической технологии органических веществ
		Уметь: планировать и проводить эксперименты, выполнять обработку результатов, оценивать погрешности в области химической технологии органических веществ
		Владеть: приемами и методами работы с использованием современного лабораторного оборудования
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	Знать: физико-химические методы исследования в области химической технологии органических веществ
		Уметь: математически моделировать процессы и явления в области химической технологии органических веществ
		Владеть: навыками выполнения технических и технологических расчётов
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов.	Знать: методы проведения эксперимента в области химической технологии органических веществ
		Уметь: самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии органических веществ
		Владеть: методами анализа эксперимента и оформления полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Сырьевая база отрасли	Лек	Лекция №1 Основные принципы технологии органических веществ. Основные продукты отрасли и их классификация	3	2	-	-	
	Лек	Лекция №2 Получение алкенов олигомеризацией, алкенов алюминийорганическим синтезом.	3	2	-	-	
	Лек	Лекция №3 Катализаторы, химизм и особенности процесса, технологическое оформление	3	2	-	-	
	Ср	Самостоятельная работа №1 Подготовка по теме	3	6	-	-	
	Лек	Лекция №4 Получение ароматических углеводородов вторичными превращениями.	3	2		-	
	Лек	Лекция №5 Получение оксида углерода и синтезы на его основе. Производство метанола	3	2	-	-	
	Ср	Самостоятельная работа № Подготовка по теме	3	6	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Лекция №6 Технология производства метанола	3	2	--	-	
Модуль 2. Основные процессы технологии органических веществ	Лек	Лекция №7 Процессы дегидрирования. Получение изобутилена и бутадиена	3	2	-		
	Лек	Лекция №8 Процессы алкилирования олефинами ароматических соединений.	3	2	-		
	Ср	Самостоятельная работа №3 Подготовка по теме	3	6	-	-	
	Лек	Лекция №9 Технология получения алкилбензолов	3	2	-		
	Лек	Лекция №10 Процессы галогенирования. Термодинамика процессов и их основные продукты. Классификация реакций галогенирования и	3	2	-		
	Лек	Лекция №11 Процессы хлорирования и оксихлорирования углеводородов. Получение дихлорэтана.	3	2	-		
	Ср	Самостоятельная работа №4 Подготовка по теме	3	6	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Лекция №12 Процессы этерификации. Методы получения сложных эфиров, механизм реакции. Особенности кинетики процесса.	3	2	-		
	Лек	Лекция №13 Процессы гидратации олефинов. Получение низко молекулярных спиртов.	3	2	-	-	
	Лек	Лекция №14 Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления	3	2	-	-	
	Ср	Самостоятельная работа №5 Подготовка по теме	3	6	-	-	
	Лек	Лекция №15 Окисление олефинов в присутствии металлокомплексных катализаторов	3	2	-	-	
	Лек	Лекция №16 Особенности составления материального баланса для процессов органического синтеза	3	2	-	-	
	Лек	Лекция №17 Основные технологические и технические показатели процессов основного органического и нефтехимического синтеза.	3	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Самостоятельная работа №6 Подготовка по теме	3	6	-	-	
	Ср	Самостоятельная работа №7 Подготовка к зачету	3	1,75	-	-	
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,25			зачёт
Итого:				72			

5. Образовательные технологии

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.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
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.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3	Вопросы к зачету № 1-50

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

Текущий контроль не предусмотрен.

Темы письменных работ (не предусмотрены)

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
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 аренов
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, нафтен 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 α -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.
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.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет (устно)	«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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Исляйкин М. К	Теория химико-технологических процессов органического синтеза	учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
2	Потехин В. М.	Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата	учебник	2016	ЭБС "IPRbooks"
3	Боровлев И.В.	Органическая химия: термины и основные реакции	Электронные текстовые данные	2020	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Харлампиди Х.Э.	Общая химическая технология	учебник	2014	ЭБС "Лань"
2	Потехин В. М.	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки	учебник	2014	ЭБС "IPRbooks"
3	Субочева М. Ю.	Теория химико-технологических процессов органического синтеза	учебное пособие	2012	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **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/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MathCAD версия 14 или 15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный
2	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
3	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Процессов и АХП". 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. (А -118)	Лабораторные установки по изучению процесса ректификации, процесса теплопередачи (труба в трубе), лабораторная установка для измерения давления, стационарное медиа оборудование, интерактивная доска. Столы ученические, стулья ученические. Медиа-обеспечение.
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. (А- 306)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева .
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского 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. (А-415)	Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол. письменный угловой стол, преподавательский стол.
4	Помещение для самостоятельной работы. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
5	Помещение для самостоятельной работы студентов (С-705)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть «Интернет»