

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

Б1.В.03.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология органических веществ 2

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль)
Химическая технология органических и неорганических веществ

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр		7	Итого
Вид занятий	Форма контроля	Зачет с оценкой	
Лекции		32	32
Лабораторные		32	32
Практические		-	-
Промежуточная аттестация		0,25	0,25
Контактная работа		64,25	64,25
Самостоятельная работа		43,75	43,75
Контроль		-	-
Итого		108	108

Рабочую программу составила:

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 18.03.01 Химическая технология.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2029 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «23» сентября 2024 г.).

1. 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Теория химико-технологических процессов», «Химия и физика высокомолекулярных соединений», Учебная практика, Производственная практика (технологическая практика).

Дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса)– «Технология производства синтетического каучука», «Технология производства капролактама и полиамида», «Химия и технология производства олигомеров».

Производственная практика (научно-исследовательская работа), Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт для оптимизации проведения химико-технологических процессов синтеза и очистки органических растворителей и низкомолекулярных соединений	ПК-2.1. Владеет современными подходами к синтезу органических соединений в химической технологии	Знать: механизмы основных классов органических реакций и их общие кинетические закономерности, способность образовываться продуктов реакции в данных технологических условиях.
		Уметь: обрабатывать, представлять и оценивать результаты экспериментальных исследований и работать со специализированным пакетом информационных продуктов.
		Владеть: методиками синтеза и расчетов физико-химических и очистки органических растворителей и низкомолекулярных соединений; расчетом термодинамических параметров технологического процесса.
	ПК-2.2. Способен критически анализировать и оптимизировать существующие методы синтеза и очистки в химической технологии	Знать: технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов. Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов, методами очистки целевых продуктов.

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 Основные процессы промышленного органического синтеза	Лек1	Методы получения метанола. Химизм основного и побочных процессов при синтезе метанола	7	2	-	-	
	Лек2	Технология синтеза и выделения метанола. Применение метанола. Технологии на основе метанола	7	2	-	-	
	Лек3	Процессы галогенирования. Термодинамика процессов и их основные продукты. Классификация реакций галогенирования и	7	2	-	-	
	Ср1	Подготовка по теоретическому материалу и лабораторным работам	7	10	-	-	Заполнение лабораторного журнала
	Лаб1	Дегидратация циклогексанола (получение циклогексена) 1 часть	7	8	-	-	Представление экспериментальных данных
	Лек4	Процессы хлорирования парафинов. Механизм реакции. Особенности технологического оформления жидкофазного и газофазного процессов.	7	2	-	-	
	Лек5	Химия и особенности процессов хлорирования ароматических углеводородов	7	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб2	Дегидратация циклогексанола (получение циклогексена). Анализ полученного продукта. 2 часть	7	8	-	-	Отчет по лабораторной работе1-2
	Лек6	Химия и технология процесса получения винилхлорида из этилена сбалансированным по хлору способом	7	2	-	-	
	Лек7	Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления	7	2	-	-	
	Ср2	Подготовка по теоретическому и практическому материалу	7	10	-	-	Заполнение лабораторного журнала
	Лек8	Нитрование органических соединений. Технология получения нитрометана	7	2	-	-	
	Лек9	Процессы гидратации алкенов. Механизм реакции, типы катализаторов. Двух- и одно-стадийный методы гидратации	7	2	-	-	
	Лек10	Технология процессов гидратации алкенов. Получение низших спиртов	7	2	-	-	
	Лаб3	Получение сложных эфиров на катионитах. Синтез и анализ полученных эфиров (1часть)	7	8	-	-	Представление экспериментальных данных

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек11	Процессы этерификации. Методы получения сложных эфиров, механизм реакции. Технологическое оформление процесса.	7	2	-	-	
	Лек12	Процессы окисления углеводов. Классификация процессов по получаемому продукту и механизму	7	2	-	-	
	Ср3	Подготовка по теоретическому материалу и к лабораторным работам	7	10	-	-	Заполнение лабораторного журнала
	Лек13	Механизм радикально цепного окисления. Гетерогенно-каталитическое окисление. Технология окисления циклогексана.	7	2	-	-	
	Лек14	Синтез изопрена из изобутилена и формальдегида. Технология получения двухстадийным и одностадийным способами.	7	2	-	-	
	Лаб4	Гидролиз сложных эфиров. Расчет числа омыления.(2часть)	7	8	-	-	Отчет по лабораторной работе3-4
	Лек15	Процессы алкилирования олефинами ароматических соединений. Катализаторы процесса.	7	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек16	Технология получения алкилбензолов. Типовые реакционные узлы процесса алкилирования ароматических соединений	7	2	-	-	
	Ср4	Подготовка по практическим и лабораторным занятиям	7	13,75	-	-	Заполнение лабораторного журнала
	ПА	Проведение промежуточной аттестации	7	0,25	-	-	Вопросы к зачету
Итого:				108			

5. Образовательные технологии. При реализации дисциплины предполагается использование как технологии традиционного обучения, включающей в себя лекции, практические занятия и лабораторные работы, 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

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Химия и технология органических веществ 2», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на изучении сырьевой базы органических соединений и процессов, направленных на получение основных групп углеводов.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методическом пособии.

2. Вопросы для самостоятельной работы студентов

- Методы получения метанола
- Особенности процессов галогенирования
- Технология жидкофазного и газофазного хлорирования
- Технология получения винилхлорида сбалансированного по хлору способом
- Процессы сульфирования и сульфохлорирования углеводов
- Технология процессов гидратации алкенов
- Методы получения сложных эфиров
- Технология получения алкилбензолов
- Получение изопрена двухстадийным из изобутилена и формальдегида

3. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала, поиск материала для выполнения курсовых работ.

4. Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторным и практическим работам, промежуточной аттестации).

5. Подготовка отчетов по лабораторным работам:

5.1. Предоставление отчета в распечатанном виде, согласно рекомендациям лабораторного практикума.

5.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы в устной форме, используя отчет по лабораторной работе.

6. Выполнение курсовой работы, оформление согласно методик УМО, защита КР

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-2.	Вопросы к зачету №1-50 Лабораторная работа 1-4 Практическая работа 1-4

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

7.2.1. Курсовые работы и РГР не предусмотрены

7.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1-2 «Дегидратация циклогексанола. Получение циклогексена»

Отчет должен содержать

1. Материальный баланс процесса получения бензилового спирта
2. Анализ реакционной массы.
3. Определение циклогексена.
4. Выводы по работе.

Лабораторная работа №3-4 «Получения сложных эфиров карбоновых кислот на катионитах»

Отчет должен содержать:

1. Материальный баланс процесса получения сложного эфира
2. Расчет числа омыления;
3. Выводы по работе.

Требования к оформлению:

1. Графики должны соответствовать правилам построения графиков;
2. Под формулами должна быть приведена расшифровка буквенных обозначений;
3. У численных значений физических величин должны быть указаны единицы измерений;
4. Полученные экспериментальные величины должны быть указаны с интервалом погрешности. Методика оценки погрешностей изложена в литературе.

Процедура оценивания

1. Лабораторные работы являются формой промежуточного контроля качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом.
2. По работе представляется отчет по приведенным выше требованиям и проводится собеседование в устной форме.

Критерии оценки:

- «зачтено», если подготовлен отчет по лабораторной работе и в нем изложены соответствующие расчеты и даны ответы минимум на 3 вопроса из 5 по теме лабораторной работы, заданных преподавателем;

«не зачтено», если не подготовлен отчет по лабораторной работе или в нем не полностью изложены соответствующие расчеты и даны ответы менее, чем на 3 вопроса из 5 по теме лабораторной работы, заданных преподавателем.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Химизм процесса получения метанола из синтез-газа
2	Технология процесса получения метанола из синтез-газа
3	Технология выделения и очистки метанола
4	Термодинамика и классификация реакций галогенирования и галогенирующих агентов
5	Химизм процесса получения 1,2-дихлорэтана аддитивным хлорированием этилена в жидкой фазе
6	Технология процесса получения 1,2-дихлорэтана аддитивным хлорированием этилена в жидкой фазе
7	Химизм и технология процесса получения 1,2- дихлорэтана оксихлорированием этилена
8	Химизм и технология процесса получения винилхлорида из этилена сбалансированием по хлору способом
9	Химизм и технология процесса получения винилхлорида гидрохлорированием ацетилен
10	Химизм, селективность, региоселективность и кинетические особенности процесса радикального галогенирования парафинов
11	Технология жидкофазного хлорирования парафинов
12	Химизм и особенности процессов хлорирования ароматических соединений
13	Технология процесса ионного хлорирования бензола
14	Основные способы получения арилсульфопроизводных и их применение
15	Химизм и кинетические особенности процесса сульфирования аренов
16	Технология процесса сульфирования ароматических соединений
17	Химизм и особенности процесса сульфохлорирования парафинов
18	Технология процесса сульфохлорирования парафинов
19	Химизм и особенности процесса сульфоокисления парафинов
20	Химизм и особенности процесса алкилирования ароматических соединений
21	Химизм и особенности процесса сернокислотной гидратации алкенов
22	Технология процесса сернокислотной гидратации этилена
23	Химизм и особенности процесса прямой гидратации алкенов
24	Технология процесса прямой гидратации алкенов
25	Технология окисления циклогексана с получением смеси циклогексанона и циклогексанола
26	Окислительный аммонолиз углеводородов.
27	Химизм, особенности и технологические аспекты процесса нитрования ароматических соединений
28	Химизм и особенности процесса нитрования парафинов
29	Технология процесса газофазного нитрования парафинов
30	Технология жидкофазного нитрования парафинов
31	Химизм и особенности нитрования непредельных соединений
32	Химизм, особенности и технологические аспекты процессов этерификации и переэтерификации
33	Химизм и особенности реакций окисления органических соединений

34	Технология процесса жидкофазного окисления парафинов
35	Хлорирование спиртов, альдегидов и кетонов
36	Фторирование молекулярным фтором и высшими фторидами металлов
37	Фторирование фтористым водородом и его солями. Производство фторолефинов
38	Химия и теоретические основы синтезов из α -окисей
39	Технология переработки окисей этилена и пропилена
40	Кинетика и катализ гомогенного окисления
41	Гетерогенный катализ процессов окисления
42	Основы технологии процессов окисления молекулярным кислородом
43	Производство окиси этилена прямым окислением этилена
44	Окисление олефинов по насыщенному атому углерода
45	Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода
46	Жидкофазное окисление боковых цепей ароматических соединений в карбоновые кислоты
47	Совместное производство фенола и ацетона. Технология получения
48	Производство терефталевой кислоты 4-х стадийным способом.
49	Синтез углеводов по Фишеру-Тропшу
50	Химия и теоретические основы гидрокарбонилирования олефинов

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет с оценкой (устно)	«Отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент в полном объеме владеет материалом и отвечает на один дополнительный вопрос с пониманием, приводит примеры.
		«Хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент в полном объеме владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, не отвечает на дополнительный вопрос, приводит примеры.
		«Удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому материалу билета должны быть близкими к теории.
		«Неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

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	В. М. Потехин, В. В. Потехин	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
2	Т.Н. Собачкина, Е.С.Петров, Ю.Б. Баранова, Г.В. Андреева, Н.В. Кудрина, А.А. Мухаметзянова	Химическая технология органических веществ	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
3	В. М.Потехин	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки	Учебник	2022	ЭБС «Лань»

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	М. К. Исляйкин	Теория химико-технологических процессов органического синтеза	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»
2	В. М. Потехин	Химия и технология углеводородных	Учебник для вузов	2017	ЭБС

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		газов и газового конденсата			«IPR books»
3	Т. В. Левенец	Основы химических производств	Учебное пособие	2018	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	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standart Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия – бессрочно)
3	MathCAD версия 14 или 15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный
4	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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 «Технология органических соединений». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. (А-311)	Столы лабораторные островные физические; Столы островные химические; полки для посуды; мойки; Столы лабораторные; Столы письменные; шкаф вытяжной 1500ШВ; шкафы сушильный WS31; баня водяная многоместная; печь муфельная; плитка электрическая; магнитная мешалка; термостат VT8; аппарат для определения температуры вспышки; лабораторная ректификационная колонна; весы аналитические ВЛР200; весы электронные HL100; штативы лабораторные; табуреты лабораторные; стул; химическая посуда, доска меловая.
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-419)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
3	Лаборатория "Процессы и аппараты защиты окружающей среды". 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-409)	Столы ученические моноблоки, Столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве, установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу.
4	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)	Столы ученические моноблоки, Столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве, установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу.
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401).	Столы, стулья, компьютеры

