

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

Б1.В.02.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия и технология органических веществ 1**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	6	6
Практические	6	6
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	52	52
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составила:

Доцент, доцент, канд. хим. наук 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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2026 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

---

(протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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.

## 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-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.	ПК-1.4. Проводит контроль качества сырья, промежуточных и готовых продуктов химико-технологического процесса на соответствие технологическим требованиям	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 с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
		Владеть: методиками расчетов физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса.
	ПК-1.5. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-	Знать: – Технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	технологического процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства неорганических и органических веществ для решения задач профессиональной деятельности	параметров процесса на выход продуктов;
		Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом;
		Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов.
	ПК-1.1. Разрабатывает и реализует мероприятия по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: технологию производства, основные целевые и побочные реакции процесса, влияние параметров процесса на выход продуктов, оборудование как для самого процесса с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду;
		Уметь: вести технологический процесс, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом, минимизации воздействия на окружающую среду;
		Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов, выбросов газообразных и жидких отходов.
ПК-3. Способен изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.	<p>Знать: техническую информацию, вести поиск в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</p> <p>Уметь: проводить поиск и анализ технической и патентной информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методами поиска и анализа технической и патентной информации.
	ПК-3.2. Критически анализирует информацию, необходимую для оптимизации проведения энерго и ресурсосберегающих процессов целью повышения эффективности производства.	Знать: химико-технологический процесс, условия проведения отдельных стадий, катализаторы и оборудование для проведения процесса;
		Уметь: выявлять места в технологии для проведения оптимизации технологии, направленных на снижение энергозатрат, увеличение выхода продуктов и селективности процесса;
		Владеть: методами контроля за параметрами процесса, методиками расчета энерго- и ресурсосбережения.

#### 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	Лек1	Предмет дисциплины; основные продукты отрасли и их классификация. Нефть и первичная переработка нефти, состав нефтей и нефтяных фракций; методы стабилизации нефтей.	3	2	-	-	
	Ср1	Изучение теоретического материала	3	10	-	-	
	Лек2	Деструктивные методы переработки нефтяных фракций и их классификация; методы термического крекинга, их особенности и классификация, риформинг.	3	2	-	-	
	Ср2	Подготовка к лабораторным работам	3	10	-	-	
	Лаб1	Прямая разгонка нефти и определение физических характеристик нефтяных фракций	3	6	20	-	Отчет по лабораторной работе №1
	Ср3	Изучение теоретического материала, составление отчета	3	10	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр1	Расчет состава исходных и реакционных смесей. Выполнение индивидуальных заданий.	3	3	20	-	Отчет по практической работе №1
	Ср4	Изучение теоретического материала и выполнение практических задач	3	10	20	-	
	Пр2	Расчет основных технологических показателей эффективности химико-технологического процесса. Выполнение индивидуальных заданий.	3	3	-	-	Отчет по практической работе №2
	Ср5	Изучение теоретического материала и выполнение	3	10	-	-	
	Па	Промежуточная аттестация	3	0,25	-	-	
	Ср6	Подготовка по темам	3	2	-	-	
	Контроль	Зачет	3	3,75	40		Подготовка к зачету
<b>Итого:</b>				<b>72</b>	<b>100</b>		

**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<sup>1</sup>», 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
3. Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторным работам и промежуточной аттестации).
4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.
5. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ.
6. Подготовка отчетов по лабораторным работам:
  - 7.1. Предоставление отчета в распечатанном виде, согласно рекомендациям лабораторного практикума.
  - 7.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы в устной форме, используя отчет по лабораторной работе.

#### **7. Оценочные средства**

##### **7.1. Паспорт оценочных средств**

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-1	Вопросы к экзамену №1-25 Отчет по лабораторной работе №1
3	ПК-3	Вопросы к экзамену №26-50 Отчеты о практической работе №№1 и 2...

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

###### **7.2.1. Курсовые работы и РГР не предусмотрены** *(наименование оценочного средства)*

- **7.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам**

**Лабораторная работа №1 «Прямая разгонка нефти и определение физических характеристик нефтяных фракций»**

**Форма отчета по лабораторной работе №1**



Отчет должен содержать:

1. В табличной форме анализ полученных фракций по следующим показателям: плотность при двух температурах, показателя преломления при двух температурах;
2. Расчет интерцепта, удельной рефракции для каждой полученной фракции;
3. Построение графиков в системе  $t-V$ ,  $\rho-V$  для прямой разгонки;
4. Выводы по работе.

**Требования к оформлению:**

1. Графики должны соответствовать правилам построения графиков (литература [5]);
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 [5].

**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.

**7.2.3. Комплект контрольных задач по практическим занятиям**

■ **Комплект заданий для контрольной работы**

**Контрольная работа №1**

ТЕМА 1. Состав исходных и реакционных смесей.

Вариант 1 Расчет состава исходных смесей

Задание 1 Провести пересчет объемного состава смеси в массовый.

Вариант 2 Расчет состава реакционных смесей.

Задание 1 При различных соотношениях и конверсиях реагентов определить качественный состав для предлагаемых реакций.

**Контрольная работа №2**

ТЕМА 2. Основные технологические показатели эффективности химико-технологического процесса

Вариант 1 Расчет показателей выхода продукта

Задание 1 Провести расчет показателей выхода продукта на поданное и превращенное сырье для представленных химических процессов.

Задание 2 Провести расчет расходных коэффициентов показателе для представленных химических процессов.

**Требования к оформлению:**

1. Под формулами должна быть приведена расшифровка буквенных обозначений;
2. У численных значений физических величин должны быть указаны единицы измерений;
3. Выделены исходные данные и полученные результаты.

4. Справочные данные должны быть представлены со ссылкой на литературный источник.

**Критерии оценки:**

1. Если в контрольной работе предложено к расчету одно задание.
  - оценка «зачтено» выставляется студенту, если в работе задание выполнено полностью, или на 80% ..
  - оценка «не зачтено» выставляется студенту, если в работе задание выполнено менее чем на 80%.
2. Если в контрольной работе требуется выполнить два задания.
  - оценка «зачтено» выставляется студенту, если в работе решено одно задание полностью, а второе частично.
  - оценка «не зачтено» выставляется студенту, если в работе ни одно из заданий полностью не решено.

### 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	Источники сырья для промышленности органического синтеза и важнейшие продукты отрасли.
2	Нефть. Классификация нефтей, характеристика компонентов нефти.
3	Подготовка сырой нефти к очистке и разделению на фракции.
4	Технология разделения нефти на фракции. Состав нефтяных фракций и их использование.
5	Депарафинизация нефтей и нефтяных фракций. Методы экстрактивной кристаллизации и кристаллизации при охлаждении. Химизм и особенности процессов, их аппаратурное оформление.
6	Термический крекинг. Классификация процессов термического крекинга, их особенности
7	Научные основы процессов крекинга и пиролиза, основные химические реакции при термическом крекинге.
8	Технологическое оформление процессов крекинга и пиролиза жидких нефтяных фракций, парафинов и углеводородных газов. Особенности состава получаемых фракций.
9	Характеристика и химизм процессов каталитического крекинга парафинов, нафтен и алкилбензолов.
10	Разновидности каталитических процессов переработки углеводородов, их особенности и требования к катализаторам.
11	Научные основы и химизм процессов каталитического риформинга.
12	Изомеризация парафинов, химизм и особенности процесса.
13	Технологическое оформление процессов каталитического крекинга.
14	Алкены. Свойства и применение. Особенности физических методов выделения алкенов в зависимости от состава газовых фракций.
15	Получение алкенов олигомеризацией. Химизм и особенности процессов.
16	Особенности и оформление технологического процесса олигомеризации алкенов.
17	Алюминийорганический синтез $\alpha$ -олефинов. Химизм и особенности синтеза, технологического оформления процесса.
18	Процессы выделения алкенов хемосорбцией. химизм, особенности и аппаратурное оформление технологического процесса.
19	Ароматические углеводороды, получение из ископаемого сырья, их технические свойства и применение.
20	Научные основы процесса риформинга.
21	Основные технологические варианты процессов риформинга.
22	Коксование каменного угля, продукты, получаемые при коксовании, методы и технология коксования, очистки и выделения индивидуальных соединений.
23	Методы очистки фракций ароматических углеводородов.
24	Методы выделения ароматических углеводородов.
25	Химия и технология изомеризации ароматических углеводородов.
26	Химия и технология деалкилирования ароматических углеводородов.
27	Ацетилен, его технические свойства и применение.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
28	Химизм процесса и технология получения ацетилена из карбида кальция.
29	Научные основы, методы и технология производства ацетилена из углеводородов, состав газов пиролиза, их очистка и технология выделения ацетилена.
30	Оксид углерода и синтез-газ, их технические свойства и применение.
31	Научные основы термической конверсии углеводородов с получением синтез-газа.
32	Научные основы каталитической конверсии углеводородов с получением синтез-газ
33	Состав, выделение и использование попутных и заводских газов.
34	Основные теории происхождения нефтей.
35	Химизм и технология дегидрирования парафинов в моноолефины.
36	Химизм и технология одностадийного дегидрирования парафинов в диены.
37	Химизм и технология дегидрирования моноолефинов в диены.
38	Технологические особенности и основные параметры процессов ректификации и экстракции органических соединений.
39	Химизм и технология гидрирования олефинов.
40	Химизм и технология гидрирования алкинов.
41	Состав нефтяных фракций прямой разгонки нефти и их использование.
42	Методы экстрактивной кристаллизации и кристаллизации при охлаждении при депарафинизации нефтей и аппаратное оформление
43	Технологическое оформление процесса пиролиза жидких нефтяных фракций, и углеводородных газов. Особенности состава получаемых фракций.
44	Требования к катализаторам каталитического крекинга.
45	Требования к катализаторам каталитического риформинга.
46	Особенности физических методов выделения алкенов в зависимости от состава газовых фракций
47	Алканы Особенности технологии разделения низших алканов.
48	Алканы- основа жидких топлив. Особенности применения .
49	Химизм и технология изомеризации линейных алканов.
50	Требования к катализаторам изомеризации линейных алканов.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
3	Зачёт (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал 55-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.

## 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 для вузов	2016	ЭБС «IPR books»
3	Левенец Т. В.	Основы химических производств	Учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
4	Иванов, В. Г.	Органическая химия	Учебник	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 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	Шабаров Ю. С.	Органическая химия	учебник	2021	ЭБС «IPR books»
2	Субочева М. Ю.	Теория химико-технологических процессов органического синтеза	учебное пособие	2016	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	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

**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	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
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	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 215)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (меловая).
5	Учебная аудитория для проведения	Столы ученические двухместные

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	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)	(моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева .