

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

Б1.В.ДВ.02.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия нефти**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
18.03.01 Химическая технология

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	
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	-	-
Руководство: курсовые работы	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	59,75	59,75
Контроль	-	-
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, к.х.н. Цветкова И.В

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

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

V

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», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», 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-6 Способен проводить расчет, оптимизацию и анализ процессов химического превращения и очистки нефти, нефтепродуктов	ПК-6.1. Способен анализировать существующие технологии очистки и переработки нефтепродуктов	Знать: технологию переработки нефти, получения нефтепродуктов, основные целевые и побочные реакции процесса, технологию очистки нефтепродуктов
		Уметь: вести технологический процесс нефтепереработки, управлять параметрами процесса, осуществлять аналитический контроль за процессом и очисткой получаемых продуктов
		Владеть: методиками расчетов выхода продуктов, селективности процессов, оценки активности катализаторов, степени чистоты продукта
	ПК-6.2. Умеет проводить расчет коррозионной стойкости материалов в химической технологии	Знать: Классификацию и механизмы коррозионных разрушений различных классов материалов, а также основные факторы, влияющие на их коррозионную стойкость материалов
		Уметь: Проводить оценку и выполнять расчеты показателей коррозионной стойкости материалов
		Владеть: Осуществлять оптимальный выбор материалов для изготовления оборудования, сооружений и конструкции по критериям максимальной коррозионной стойкости с учетом характера коррозионной среды и условий эксплуатации
ПК-7 Способен	ПК-7.1. Умеет проводить	Знать: технологию переработки нефти,

разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	расчет эффективности процессов переработки нефтепродуктов	получения нефтепродуктов, основные целевые и побочные реакции процесса, технологию очистки нефтепродуктов
		Уметь: использовать технические средства для контроля технологических параметров процессов нефтепереработки
		Владеть: навыками регулирования параметров технологических процессов переработки нефти и газа, методиками расчета эффективности процессов нефтепереработки
	ПК-7.2. Способен анализировать существующие технологии ингибирования коррозии в химической технологии	Знать: известные и перспективные электрохимические методы защиты от коррозии в различных областях промышленности
		Уметь: применять полученные знания для решения конкретных задач по защите промышленных объектов нефтехимии, нефти и газопроводов от коррозии
		Владеть: физико-химическими основами процессов защиты от коррозии в различных средах

#### 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. Нефть как природный объект. Состав нефтей. Углеводороды нефти и продукты ее переработки	Лек1	Состав нефтей. Химическая и технологическая классификации нефтей.	7	2	-	-	
	Лек2	Физико-химические методы разделения компонентов нефти и газа:	7	2	-	-	
	Лек3	Перегонка, экстракция. кристаллизация, термическая диффузия. Хроматографические методы разделения и анализа углеводородных смесей.	7	2	-	-	
	Лаб1	Прямая разгонка нефти, Получение бензиновой и дизельной фракций.	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе 1
	Ср1	Подготовка по теоретическому материалу и лабораторным работам	7	10	-	-	
	Лек4	Спектральные методы идентификации углеводородов нефти и газа	7	2	-	-	
	Лек5	Углеводороды нефти и продукты переработки. алканы, циклоалканы.	7	2	-	-	
	Ср2	Подготовка по теоретическому материалу и лабораторным работам	7	10	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек6	Углеводороды нефти и продукты переработки. ароматические соединения.	7	2	-	-	
	Лек7	Гетероатомные соединения нефти. Смолисто-асфальтеновые соединения нефти.	7	2	-	-	
	Лек8	Определение состава нефтяных фракций и продуктов переработки.	7	2	-	-	
Модуль 2. Промышленные процессы переработки нефти	Лек9	Термическая стабильность углеводородов. Механизм термических превращений.	7	2	-	-	
	Лек10	Физические и химические процессы переработки нефти.	7	2	-	-	
	Лаб2	Определение состава бензиновой фракции.	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе2
	Лек11	Теоретические и технологические основы процессов вторичной переработки нефти.	7	2	-	-	
	Лек12	Термический крекинг. Висбрекинг Переработка тяжелого нефтяного сырья. Получение битума.	7	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср4	Подготовка по теоретическому материалу и лабораторным работам	7	10	-	-	
	Лек13	Пиролиз. Химизм процесса Установки пиролиза. Процессы замедленного коксования.	7	2	-	-	
	Лек14	Термокаталитические процессы. Каталитический крекинг. Промышленные установки.	7	2	--	-	
	Лаб3	Определение состава керосиновой фракции	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе3
	Лек15	Промышленный каталитический риформинг. Реактор риформинга	7	2	-	-	
	Лек16	Процессы коррозии в нефтехимии. Способы защиты оборудования от коррозии. Ингибиторы коррозии	7	2	-	-	
	Ср5	Подготовка по теоретическому материалу и лабораторным работам	7	10	-	-	
	Лаб4	Определение физико-химических характеристик дизельного топлива	7	4			Отчет по лабораторной работе4
	Ср6	Подготовка к зачету	7	9,75	-	-	
	ПА	Промежуточная аттестация	7	0.25	-	-	зачет
Итого:				108			

**5. Образовательные технологии** При реализации дисциплины предполагается использование как технологии традиционного обучения, включающей в себя лекции, 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 нефти», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на изучении сырьевой базы нефтей, ее составе и процессов, направленных на переработку.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

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

2. Вопросы для самостоятельной работы студентов

- Химическая и технологическая классификация нефтей
- Состав нефтей
- Методы определения состава нефтей
- Термическая устойчивость углеводородов
- Физические и химические методы переработки нефти
- Термические способы переработки нефти
- Термокаталитические способы переработки нефти
- Гидрогенизационные каталитические и термические процессы

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.

## **7. Оценочные средства**

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

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-6, ПК-7	Вопросы к зачету №1-50... Отчеты по лабораторным работам №3-4



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

**7.2.1 Курсовые работы и проекты не предусмотрены по дисциплине учебным планом**

### **7.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам**

**Лабораторная работа №1 «Прямая разгонка нефти с получением бензиновой и дизельной фракции»**

Отчет должен содержать

1. Материальный баланс прямой разгонки нефти
2. Расчет интерцепта и удельной рефракции полученных фракций
3. Выводы по работе.

**Лабораторная работа №2 «Определение свойств бензиновой фракции по ГОСТ»**

Отчет должен содержать:

1. Определение содержания ароматических углеводородов.
2. Определение ряда физико-химических показателей, выполняемых по ГОСТ для бензинов.
3. Выводы по работе.

**Лабораторная работа №3 «Определение состава керосиновой фракции»**

Отчет должен содержать:

1. Определение содержание непредельных соединений
2. Определение ряда физико-химических показателей, выполняемых по ГОСТ для дизельного топлива
3. Выводы по работе.

**Лабораторная работа №4 «Определение свойств дизельной фракции по ГОСТ»**

Отчет должен содержать:

1. Определение содержание непредельных соединений
2. Определение ряда физико-химических показателей, выполняемых по ГОСТ для дизельного топлива
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;

- Полученные экспериментальные величины должны быть указаны с интервалом погрешности. Методика оценки погрешностей изложена в литературе.

#### Процедура оценивания

- Лабораторные работы являются формой промежуточного контроля качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом.
- 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	Нефть, как природный объект. Химическая классификация нефтей.
2	Технологическая классификация нефтей.
3	Основные типы соединений, содержащихся в нефтях. Алканы нефтей. Физические свойства.
4	Основные типы соединений, содержащихся в нефтях. Ароматические соединения нефтей. Физические свойства.
5	Основные типы соединений, содержащихся в нефтях. Циклоалканы нефтей. Физические свойства.
6	Гетероатомные соединения, содержащиеся в нефтях. Сернистые соединения нефтей.
7	Гетероатомные соединения, содержащиеся в нефтях. Азотистые соединения нефтей.
8	Гетероатомные соединения нефтей. Кислородсодержащие соединения.
9	Смолисто-асфальтеновые вещества нефтей. «Биогенные метки» нефти.
10	Пути изучения химического состава нефти.
11	Основные аргументы в защиту теории органического происхождения нефти.
12	Основные положения теории неорганического происхождения нефти по Д. И. Менделееву.
13	Разделение углеводородных смесей методом перегонки.
14	Разделение углеводородных смесей методом кристаллизации.
15	Разделение углеводородных смесей методом экстракции.
16	Разделение углеводородных смесей методом термической диффузии.
17	Разделение углеводородных смесей методом хроматографии.
18	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов нефти
19	Спектральные методы идентификации углеводородов. Инфракрасная спектроскопия.

20	Спектральные методы идентификации углеводородов. Ультрафиолетовая спектроскопия.
21	Масс-спектрометрия углеводородов нефти.
22	Атомно-адсорбционная спектроскопия.
23	Определение группового состава бензиновых фракций.
24	Определение группового состава керосино-газойливых фракций
25	Определение структурно-группового состава масляных фракций
26	Основные схемы переработки нефти на НПЗ. Основные характеристики работы на НПЗ. Принципиальная структура нефтехимического комплекса
27	Основная классификация технологических процессов переработки нефти
28	Основные типы нефтепродуктов. Жидкие топлива
29	Основные типы нефтепродуктов. Битумы, технический углерод и нефтяной кокс.
30	Основные типы нефтепродуктов. Нефтяные масла и смазки.
31	Термическая стабильность углеводородов. Термические превращения углеводородов
32	Промышленные процессы переработки нефти. Прямая разгонка нефти на установках АВТ. Технологическая схема.
33	Промышленные процессы термической переработки нефти. Термический крекинг и висбрекинг. Условия процесса, сырье, целевые продукты.
34	Промышленные процессы термической переработки нефти. Пиролиз. Условия процесса, сырье, целевые продукты. Технологическая схема.
35	Гетерогенный катализ. Механизм гетерогенного катализа. Лимитирующая стадия процесса.
36	Катализаторы каталитического крекинга. Образования активных центров. Требования к современным катализаторам.
37	Химизм и механизм каталитического крекинга углеводородов. Основные реакции углеводородов.
38	Каталитический крекинг. Сырье и получаемые продукты. Принципиальные схемы подготовки сырья.
39	Каталитический крекинг. Параметры процесса. Принципиальная схема процесса каталитического крекинга.
40	Классификация установок каталитического крекинга. Установка с кипящим слоем катализатора.
41	Цели и задачи процесса каталитического риформинга. Октановое число сырья и продуктов. Основные схемы проведения риформинга.
42	Химизм процесса риформинга. Основные реакции углеводородов
43	Промышленные установки риформинга. Условия проведения риформинга (сырье, температура, давление, катализаторы)
44	Гидрогенолиз углеводородного сырья. Механизм и условия проведения.
45	Блоки гидроочистки нефтяного сырья. Параметры процесса
46	Технология гидроочистки различных углеводородных фракций. Переработка нефтезаводских газов.
47	Гидрокрекинг. Основы процесса
48	Коррозия в нефтехимии
49	Защита оборудования от коррозии. Ингибиторы коррозии
50	Поточные технологические схемы переработки углеводородного сырья

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет (устно)	«зачтено»	Выполнение, оформление и защита всех лабораторных работ и практических работ, предусмотренных учебным планом. Отвечает на два теоретических вопроса.
		«не зачтено»	Не выполнена хотя бы одна лабораторная работа или не выполнено хотя бы одно практическое задание, предусмотренное учебным планом. Выполнены все лабораторные работы, но расчеты не проведены и отчеты не представлены. Не отвечает ни на один из двух теоретических вопросов. Затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.

## 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	И. Н. Руснак, С.А.Прохоров, И. В. Ошанина	Методы исследования каталитических процессов	Практикум	2022	ЭБС «Лань»
2	Е. И. Тупикин	Общая нефтехимия	Учебное пособие для вузов	2021	ЭБС «Лань»
3	В.М. Потехин	Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата	Учебник для вузов	2019	ЭБС «IPR books»
4	В. И.Попков	Геохимия нефти и газа	Учебник	2022	ЭБС «IPR books»

### 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.В. Журавлева, Г.Ю. Климентова, О.В. Зиннурова, И.Н. Гончарова, А.А. Фирсин	Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки: учебное пособие	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
2	А. Г. Сарданашвили	Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»
3	В.Д. Рябов	Химия нефти и газа	Учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 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	DreamSpark в составе: Microsoft Visio; Microsoft Visual Studio; Microsoft Access; Microsoft Project	652/2014 от 07.07.2014 Продлен до 01.07.2023.
5	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	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-307)	Столы ученические трехместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский доска аудиторная (меловая).
4	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.

5	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.
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры