Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.1 Химическая технология переработки газа»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Химическая технология веществ и материалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.3.1 Химическая технология переработки газа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "11" 03 2026г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств
наименование кафедры *подпись* А.В. Быков *расшифровка подписи*

Исполнители:
Заведующий кафедрой МПХБП *должность* *подпись* А.В. Быков *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология *код наименование* *личная подпись* А.В. Быков *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись С.А. Бикшимирова *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись А.В. Берестова *расшифровка подписи*

№ регистрации 185225

© Быков А.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

познание общих закономерностей реакционной способности органических соединений газа, их генетической взаимосвязи, а также общих законов, связывающих строение, свойства и области применения изучаемых соединений и продуктов органического синтеза на их основе; изучение основ химической технологии нефтегазопереработки и машин для переработки нефти и газа.

Задачи:

- ознакомиться с основными положениями современной теоретической органической химии, связывающими химическое строение с реакционной способностью органических соединений газа;
- изучить основы промышленной переработки газа и газохимического синтеза, свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;
- научиться выбирать и использовать методы выделения, очистки и идентификации органических соединений газа, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- приобрести навыки анализа существующих технологических схем переработки газа и моделирования химико-технологических процессов с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Обеспечивает организацию выработки компонентов химических производств и выпуск товарной продукции	ПК*-4-В-1 Руководит деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом ПК*-4-В-2 Контролирует соблюдение технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом ПК*-4-В-3 Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента	**Знать:** деятельность технологического участка химического производства переработки газа; технологические параметры в пределах, утвержденных технологическим регламентом; причины, вызывающие

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		отклонение от норм технологического регламента химического производства переработки газа **Уметь:** руководить деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом химического производства; контролировать соблюдение технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом химического производства переработки газа; применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента химического производства переработки газа **Владеть:** деятельностью технологического участка химического производства; технологическими параметрами в пределах, утвержденных технологическим регламентом; мероприятиями по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции химического производства переработки газа
ПК*-5 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	ПК*-5-В-1 Осуществляет оперативное руководство и координация работы производственного объекта ПК*-5-В-5 Осуществляет предупреждение и устранение нарушений хода	**Знать:** работы производственного объекта химического производства;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	производственного процесса	ход производственного процесса химического производства **Уметь:** осуществлять оперативное руководство и координировать работы производственного объекта химического производства; осуществлять предупреждение и устранение нарушений хода производственного процесса переработки газа **Владеть:** оперативным руководством и методами координации работы производственного объекта химического производства; методами предупреждения и устранения нарушений хода производственного процесса переработки газа
ПК*-6 Контролирует эксплуатацию технологических объектов	ПК*-6-В-1 Организует работы по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования ПК*-6-В-5 Планирует мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	**Знать:** работы по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования химического производства переработки газа; мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта **Уметь:** организовывать работы по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования химического

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		производства; планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта переработки газа **Владеть:** требованиями технологического регламента и нормами эксплуатации технологического оборудования химического производства; мероприятиями по повышению эффективности работы технологического объекта переработки газа
ПК*-7 Разрабатывает предложения по обеспечению качества выпускаемой продукции	ПК*-7-В-1 Проводит испытания продукции и согласование технической документации на эту продукцию ПК*-7-В-4 Изменяет технологический режим объектов по результатам лабораторных анализов ПК*-7-В-7 Контролирует сдачу продукции с первого предъявления по всему ассортименту выпускаемой продукции	**Знать:** методику испытания продукции переработки газа; технологический режим объектов переработки газа по результатам лабораторных анализов; **Уметь:** проводить испытания продукции и согласование технической документации на эту продукцию; изменять технологический режим объектов переработки газа по результатам лабораторных анализов; контролировать сдачу продукции переработки газа с первого предъявления по всему ассортименту выпускаемой продукции **Владеть:** методикой испытания продукции переработки газа; технологическим режимом объектов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		переработки газа по результатам лабораторных анализов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**13,25**	**16,25**	**29,5**
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	6	10	16
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального практического задания (ИПЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**94,75**	**91,75**	**186,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	32	2	-	-	30
2	Технология переработки газов	38	2	4	-	32
3	Каталитические процессы	38	2	2	-	34
	Итого:	108	6	6	-	96

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Использование нефтяных газов в производстве нефтепродуктов	54	4	6	-	44
5	Индивидуальные компоненты газовых смесей, имеющее наиважнейшее значение в промышленности.	54	2	4	-	48
	Итого:	108	6	10	-	92
	Всего:	216	12	16	-	188

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Состояние и тенденции и развития мировой нефте- и газоперерабатывающей промышленности. Перспективы производства и применения товарных продуктов газопереработки. Природные материалы как основное сырье для производства химических продуктов. Классификация и области применения машин и аппаратов газопереработки.

Раздел № 2 Технология переработки газов. Газы вторичных процессов переработки нефти. Пиролиз. Другие термические деструкционные процессы нефтехимии - коксование, термический крекинг. Газы, образующиеся при коксовании и термическом крекинге.

Раздел № 3 Каталитические процессы. Каталитический крекинг. Катализаторы, используемые в переработке газов. Виды газового сырья (газы кат.крекинга и пиролиза, обогащенные олефинами). Условия проведения процесса. Фракционный и химический состав продуктов, зависимость от происхождения сырья. Каталитическая димеризация и полимеризация газообразных алкенов. Каталитическое алкилирование газообразных алканов олефинами.

Раздел № 4 Использование нефтяных газов в производстве нефтепродуктов. Этилен, его промышленное применение. Полимеризация, сополимеризация с винилхлоридом. Галогенирование с получением растворителей, сырья в органическом синтезе, синтеза винилхлорида. Гидратация. Алкилирование бензола с получением этилбензола (сырье для синтеза стирола). Каталитические реакции с использованием этилена. Схемы превращений. Влияние природы катализатора, лиганда на выход и соотношение продуктов.

Раздел № 5 Индивидуальные компоненты газовых смесей, имеющие наиважнейшее значение в промышленности. Пропилен, его промышленное применение. Полимеризация. Гидратация. Алкилирование бензола и толуола. Каталитические реакции с использованием пропилена-оксосинтез, окисление (синтез акролеина), окислительный аммонолиз (синтез акрилонитрила). Схемы превращений. Влияние природы катализатора, лиганда на выход и соотношение продуктов. Бутадиен, его промышленное применение. Олигомеризация и полимеризация, сополимеризация со стиролом и акрилонитрилом. Промышленные синтезы на основе бутадиена. Бутены, изомеры. Промышленная переработка изобутилена. Окисление бутана, изобутан в алкилировании алкенами. Ацетилен, его промышленное применение. Водородсодержащий газ, источник получения. Химический состав, применение в нефтепереработке. Производство водорода, основные нефтехимические и органические процессы, использующие водород. Сероводород, его содержание в нефти и нефтяных газах, способы получения в процессах нефтепереработки (гидроочистка, гидрообессеривание). Способы выделения сероводорода из нефтяных газовых смесей. Переработка сероводорода в товарную серу и серную кислоту.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Компонентный состав газов: мольные, массовые, объемные доли, и их взаимный пересчет.	2
2	2	Определение теплотворной способности газа водяным	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		калориметром.	
3	3	Каталитический крекинг	2
4	4	Катализаторы, используемые в переработке газов	6
5	5	Печи термического крекинга.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Левенец, Т. В. Основы химических производств : учебное пособие / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 122 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439228 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1292-5. – Текст : электронный.

- Мовчан, Н.И. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие/ Н.И. Мовчан. – М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань:Изд-во КНИТУ, 2013. – 236 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259010

- Климентова, Г. Ю. Основы технологии органического синтеза: учебно-методическое пособие Ч. 2 / Г. Ю. Климентова, М. В. Журавлева; Федер. агенство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2010. – 91с. – ISBN 978-5-7882-0960-9. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259008.

- Рахматуллина, А. П. Химическая технология переработки газового сырья. Химия ситнез-газа : учебное пособие / А. П. Рахматуллина, Д. В. Бескровный. — Казань : КНИТУ, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-2149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102112. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

- Федорченко, В. И. Лабораторный практикум по общей химической технологии [Текст] : метод. указания / В. И. Федорченко, Н. В. Заболотная, Н. А. Гончаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. - 81 с.

- Колоколов, С.Б. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие для вузов / С.Б. Колоколов. - Оренбург: ОГУ, 2008. - 115 с.

- Панкратьев, П.В. Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: [учеб. пособие] / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 178 с.

- Гончаренко, Н. А. Общая химическая технология [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму / Н. А. Гончаренко, Н. А. Заболотная, В. И. Федорченко. - Оренбург: ОГУ, 2006. - 48 с.

5.3 Периодические издания

«Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».

- «Материаловедение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическая промышленность сегодня»: журнал. - М. : Агентство «Роспечать».
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Ресурс содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 10 лет, перечень их ежемесячно пополняется новыми электронными изданиями и периодическими изданиями.

http://www.chemport.ru - Химический портал содержит справочную литературу по химии и химическим технологиям.

http://www.xumuk.ru/ - сайт «Химик» содержит справочную литературу и информацию по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

https://rupec.ru/ - сайт проекта «Рупек» - информационно-аналитический центра в российской нефтехимической отрасли. Предоставлена информация, справочная литература, периодические издания по отечественной нефтехимической отрасли и отдельным компаниям.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.

5 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной и практической работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.