Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.3.1 Химическая технология переработки газа»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

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

Общий профиль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра пищевой биотехнологии
наименование кафедры

протокол № 6 от "19" 01 2017 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра пищевой биотехнологии _____ В.П. Попов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор _____ Л.В.Межуева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ Т.М.Крахмалева
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 48689

© Межуева Л.В., 2017
© ОГУ, 2017

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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Введение в специальность, Б.1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии, Б.1.Б.22 Общая химическая технология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: состав и основные характеристики газа и продуктов газопереработки, требования к газу, подаваемой в магистральные трубопроводы; поточные схемы газоперерабатывающих заводов, технологию первичной и вторичной переработки газа, технологию подготовки газа к переработке и очистки от примесей, методики проведения экспериментов и оценки их результатов; **Уметь:** определять основные физико-химические свойства продуктов промышленной переработки газа, применять методы глубокой очистки веществ и технологии продуктов неорганического синтеза; **Владеть:**	ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
современными методами интерпретации данных экспериментальных исследований химической технологии переработки газа для решения научных и практических задач, а также вносить изменения, необходимые для адаптации методов.	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать: общие закономерности и основные принципы переработки газа, технологию получения углеродных материалов; **Уметь:** определять основные физико-химические свойства углеводородов, применять методы выделения, очистки и идентификации органических соединений газа; выбирать схемы переработки газа, применять методы расчета колонн стабилизации газа, производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процессов переработки газа с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; **Владеть:** методами выделения, очистки и идентификации газоконденсатов, методиками расчета основного оборудования перерабатывающих заводов и проектирования технических средств и инженерных решений, направленных на обеспечение безопасных условий труда и защиту среды обитания как при создании новых технологий, машин и оборудования, так и при реконструкции и расширении действующих предприятий, модернизации производственных процессов химической технологии переработки газа.	ПК-17 готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
Знать: свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе; влияние внешних загрязнений на процессы глубокой очистки веществ, промышленные способы переработки газа; **Уметь:** использовать основные принципы переработки сырья для получения продуктов переработки газа; **Владеть:** методами выделения, очистки и идентификации неорганических веществ, методиками проведения исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, применяемые, в том числе, для решения задач профессиональной деятельности в химической технологии переработке газа.	ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**35,25**	**26,25**	**61,5**
Лекции (Л)	18	18	36

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Лабораторные работы (ЛР)	16	8	24
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**72,75**	**81,75**	**154,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	12	2	-	-	10
2	Технология переработки газов	50	8	-	12	30
3	Каталитические процессы	46	8	-	4	34
	Итого:	108	18	-	16	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Использование нефтяных газов в производстве нефтепродуктов	54	10	-	4	40
5	Индивидуальные компоненты газовых смесей, имеющее наиважнейшее значение в промышленности.	54	8	-	4	42
	Итого:	108	18		8	82
	Всего:	216	36		24	156

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 акрил онитрилом. 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 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Компонентный состав газов: мольные, массовые, объемные доли, и их взаимный пересчет.	4
2	2	Определение теплотворной способности газа водяным калориметром.	4
3	2	Определение состава нефтяного (природного) газа методом хроматографии и расчет его свойств	4
4	3	Каталитический крекинг	4
5	4	Катализаторы, используемые в переработке газов	4
6	5	Печи термического крекинга.	4
		Итого:	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие / Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А., - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701893.

- 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

- Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентоведение: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000.

- Подвинцев, И.Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс/ И.Б. Подвинцев. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. -120 с. – ISBN 978 -5- 91559-1077-2.

- Колокольцев, С.Н. Природные энергоносители и углеродные материалы/С.Н. Колокольцев. – М.:ЛЕНАНД,2015. – 224 с. - ISBN 5-9710-1694-6.

- 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.

- Кириллова, Е.А. Методы спектрального анализа: учебное пособие / Е.А. Кириллова, В.С. Маряхина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. - 106 с.

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», 2017.

- «Материаловедение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
- «Химическая промышленность сегодня»: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2017.
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.chemport.ru - Химический портал. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.

http://www.xumuk.ru/ - На сайте представлена справочная литература и информация по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

http://www.bio-x.ru/. - Интернет портал по биотехнологии. В портале представлены статьи, книги, видеоматериалы посвященные биотехнологии в различных отраслях.

http://www.cntd.ru/ - Официальный сайт сети центров нормативно-технической документации «ТехЭксперт». Интернет-ресурс, позволяющий, работать с СанПиН, ГОСТ и другой нормативной документацией в методов исследования свойств сырья.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащенные комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (оборудование для презентации MS POWER POINT 2007, компьютер).

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории кафедры (ауд. 3215, 3105), оснащенные необходимым для выполнения работ оборудованием, посудой и материалами. При освоении дисциплины используется следующее лабораторное оборудование:

- баня водяная многоместная ПЭ 4300;
- весы электронные лабораторные ACOM JW-300 ГР;
- весы аналитические Ohaus PA 214;
- колбонагреватель Е4120;
- плита нагревательная ES 3545 M
- прибор для определения влажности ПЧ-МЦТЗФ;
- прибор pH-метр PH50;
- рефрактометр ИРФ-454 Б2М;
- фотометр фотоэлектрический КФК-3 «ЗОМЗ»;
- центрифуга лабораторная ЦЛУ «Орбита»;
- центрифуга лабораторная медицинская ЦЛн-16.
- шкаф сушильный с модулем управления LOIP LF TS87B.

Для самостоятельной работы обучающихся используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» (ауд. 3122), и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.