

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.1 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

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 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра пищевой биотехнологии

наименование кафедры

подпись

В.П. Попов

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор

должность

подпись

Л.В. Межуева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.01 Химическая технология

код наименование

личная подпись

В.П. Попов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации 48693

© Межуева Л.В., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

создание у обучающегося целостной картины этапов добычи и переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов; освоение методов расчета необходимых параметров процесса и аппаратов добычи и переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов.

Задачи:

- овладеть знаниями теоретических и научных основ в области химической технологии переработки энергоносителей и углеродсодержащих материалов, свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

- сформировать профессиональные навыки расчетов различных технологических процессов: состава и свойств сырья, кинетики и термодинамики, материальных и тепловых потоков, оборудования и параметров оптимизации, умение 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;

- научиться 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.22 Общая химическая технология, Б.1.В.ОД.3 Технология химически стойких материалов, Б.1.В.ОД.5 Научные основы химических производств*

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
<p>Знать: состав и основные характеристики природных энергоносителей и производства углеродных материалов, требования к ним, методики проведения экспериментов и оценки их результатов;</p> <p>Уметь: определять основные физико-химические свойства продуктов природных энергоносителей и производства углеродных материалов, применять методы глубокой очистки веществ и технологии продуктов неорганического синтеза;</p> <p>Владеть: современными методами интерпретации данных экспериментальных исследований для решения научных и практических задач, а также вносить изменения, необходимые для адаптации методов.</p>	ПК-16 способностью 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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: общие закономерности и основные принципы переработки нефти и газоконденсатов, технологию получения углеродных материалов;</p> <p>Уметь: выбирать схемы технологических процессов, применять методы глубокой очистки веществ, технологические схемы, режим и аппаратурное оформление производства;</p> <p>Владеть: методами выделения, очистки и идентификации нефти и 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 природных энергоносителей и углеродных материалов.</p>	ПК-17 готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
<p>Знать: свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе; влияние внешних загрязнений на процессы глубокой очистки веществ, промышленные способы переработки нефти и газоконденсатов;</p> <p>Уметь: использовать основные принципы переработки сырья для получения продуктов переработки нефти и газоконденсатов;</p> <p>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 области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов.</p>	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:	34,25	47,5	81,75
Лекции (Л)	18	28	46
Практические занятия (ПЗ)	16	18	34
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	73,75	60,5 +	134,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	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	18	2	4	-	12
3	Технология переработки нефти и газоконденсатов	18	2	4	-	12
4	Технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов	18	4	4	-	10
5	Термические процессы вторичной переработки нефтяного сырья	21	4	2	-	15
6	Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья	21	4	2	-	15
	Итого:	108	18	16	-	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Термические методы переработки ТГИ	14	-	4	-	10
8	Термохимические методы переработки ТГИ	18	4	4	-	10
9	Газификация и гидрогенизация ТГИ	18	6	-	-	12
10	Технология углеродных материалов	18	8	-	-	10
11	Радикально-цепные превращения	14	4	4	-	6
12	Технология углеграфитовых материалов	14	4	4	-	6
13	Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов	12	2	2	-	8
	Итого:	108	28	18		62
	Всего:	216	46	34		136

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Топлива как каустобиолиты угольного, а также нефтяного и нафтоидного ряда. Нефть как ископаемое топливо. Твердые горючие ископаемые (ТГИ). Углеродные материалы.

Раздел № 2 Технология переработки газов. Общая информация о газах как топливе и сырье для промышленности. Очистка газов. Подготовка газов. Методы разделения углеводородных газов, их характеристика. Производство серы и др. товарной продукции из газов. Сжиженные углеводородные газы.

Раздел № 3 Технология переработки нефти и газоконденсатов. Состав нефти и газоконденсата, методы их подготовки к переработке и разделению. Переработка нефти и газоконденсатов. Первичная и вторичная переработка нефти и газоконденсатов. Атмосферная перегонка нефти и газоконденсатов. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти.

Раздел № 4 Технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов. Реагентная очистка. Деасфальтизация. Фенольная очистка. Фурфурольная очистка. Серноокислотная очистка. Депарафинизация.

Раздел № 5 Термические процессы вторичной переработки нефтяного сырья. Схема термического крекинга. Висбрекинг нефти. Коксование нефти. Пиролиз. Термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков.

Раздел № 6 Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья. Процессы, повышающие октановое число. Процессы, повышающие качество нефтепродуктов. Процессы, повышающие выход светлых нефтепродуктов.

Раздел № 7 Термические методы переработки ТГИ. Сравнение термических и термохимических методов переработки ТГИ. Термические методы переработки углей. Новые направления в коксовании углей. Улавливание и переработка химических продуктов коксования.

Раздел № 8 Термохимические методы переработки ТГИ. Термохимические методы переработки углей: восстановительные, окислительные и щелочные.

Раздел № 9 Газификация и гидрогенизация ТГИ. Процессы газификации ТГИ. Технологии процессов гидрогенизации ТГИ. Комплексные схемы переработки ТГИ.

Раздел № 10 Технология углеродных материалов Карбонизованные углеродные материалы. Графитированные углеродные материалы.

Раздел № 11 Радикально-цепные превращения. Кинетика. Механизм. Основные стадии. Методы исследования.

Раздел № 12 Технология углеграфитовых материалов. Графит эрозионностойкий. Графит антифрикционный. Графит рекристаллизованный. Графит сцилированный. Пирографит. Стеклоуглерод.

Раздел № 13 Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов. Технология жидких топлив. Технология получения синтетических жидких и газообразных топлив на основе оксидов углерода. Технология масел. Технология пластических смазок. Технология производства специальных жидких продуктов: нефтепродукты специального назначения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов	4
2	3	Расчет физико-химических свойств и состава нефти и нефтепродуктов	4
3	4	Расчет ректификационных колонн установок первичной переработки нефти.	4
4	5	Расчет термодинамической вероятности направления протекания реакций, определение ее равновесного состава и продуктов.	2
5	6	Расчет реакционных устройств каталитических процессов	2
6	7	Расчет термодинамики фазовых равновесий многокомпонентных систем.	4
7	8	Расчет материальных балансов процессов переработки	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		ки природных энергоносителей.	
8	11	Расчет реакционных устройств термических процессов	4
9	12	Характеристика углеграфитовых материалов.	4
10	13	Расчет основных аппаратов установок по производству нефтяных масел	2
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (8 семестр)

Примерные темы курсовой работы:

1. Модернизация тепловых потоков схемы процесса гидрокрекинга.
2. Оптимизация состава полимер-битумной композиции для рулонных покрытий.
3. Отработка технологии получения и исследование поликарбамидных пенопластов модифицированных графитом и техническим углеродом.
4. Оптимизация процесса сушки поликарбамидных пенопластов.
5. Синтез и свойства модифицированных полиакрилатов для буровых растворов.
6. Получение альтернативного связующего пека термическим растворением угля.
7. Разработка эффективной системы регенерации метанола.
8. Разработка технологических решений для процесса получения угольного экстрактивного пека.
9. Влияние технологических параметров на стабильность водонефтяных эмульсий.
10. Изучение антидетанационных свойств производных фурана.

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. Марахина; 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. агенство 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. агенство 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 практической и 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.