

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Химическая технология топлива и углеродных
материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

18.03.01.31 Химическая технология нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.х.н., Зав. кафедрой, Ф.А. Бурюкин

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химическая технология топлива и углеродных материалов» является изучение процессов и технологий разделения и переработки углеводородов нефти и газа, синтеза и массового производства нефтепродуктов и углеродных материалов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Химическая технология топлива и углеродных материалов» являются ознакомление студентов с основными технологиями нефте- и газопереработки, а также получения углеродных материалов, физико-химическими основами процессов нефтепереработки, технологическими схемами типовых процессов химической технологии топлива и углеродных материалов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	
ПК-1.3: формулирует и решает задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний	знает современное состояние тенденции развития нефтегазовой отрасли, учитывает их при проектировании НПЗ
ПК-1.5: обладает навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтепереработки	выявляет тенденции развития технологических процессов нефтепереработки
ПК-3: Умеет использовать синтетические и приборно-аналитические навыки, позволяющие экспериментально работать в области нефте- и газопереработки, нефтехимических технологий	
ПК-3.1: использует результаты исследований и экспериментов в области нефтепереработки и нефтехимии	использует знания о состоянии отрасли и современных научных тенденциях и экономических предпосылках при разработке проекта установки, нефтеперерабатывающего, нефтехимического производства
ПК-3.2: владеет навыками управления технологическими процессами переработки нефти и газа	понимает взаимосвязь свойств сырья, технологических параметров процесса на выход и свойства продуктов
ПК-4: Способен принимать конкретные технические решения при разработке	

технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	
ПК-4.1: анализирует и рассчитывает основные характеристики химического процесса	принципы расчета материального баланса нефтеперерабатывающих производств прогнозирует выходы целевых продуктов установок
ПК-4.2: пользуется знаниями физико-химических основ процессов получения топлива из альтернативного нефти органического сырья определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	знает свойства и состав основных нефтяных фракций для выбор оптимального способа переработки знает химические основы основных процессов нефтепереработки
ПК-4.3: способен произвести выбор типа реактора, рассчитать основные характеристики химического процесса, произвести расчет технологических параметров для заданного процесса с учетом экологических последствий	расчитывает и подбирает основное и вспомогательное оборудование процессов нефтепереработки
ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	
ПК-5.1: определяет перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства, знает основы анализа расчета риска	знает основные опасные и вредные факторы нефтеперерабатывающих производств, способов борьбы с ними и минимизации их последствий выявляет риски при реализации технологических процессов нефтепереработки
ПК-5.2: прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем	знает достоинства и недостатки, возникновение возможных рисков при проектировании и реализации технологических процессов нефтепереработки ориентируется на риски при проектировании технологических процессов
ПК-5.3: выполняет требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	учитывает требования экологичности и безопасности при проектировании и реализации технологических процессов нефтепереработки
ПК-6: Способен настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств, выявлять и устранять отклонения в режиме работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	

ПК-6.1: осуществляет контроль за соблюдением технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	знает ключевые контролируемые параметры процессов нефтепереработки знает принципы регулирования контролируемых параметров процессов нефтепереработки
ПК-6.2: применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента производства	понимает принципы взаимосвязи свойств сырья и технологических параметров, характеристик и состояния катализаторов и выход и свойства целевых продуктов
ПК-8: Способен проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов	
ПК-8.1: Проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции	выполняет расчет материального баланса установки и нефтеперерабатывающего завода в целом
ПК-8.3: знает нормативы расхода и стоимость сырья, материалов, топлива, энергии	знает нормативы по выходу целевых продуктов основных установок НПЗ учитывает расходные коэффициенты по сырью и материалам при проектировании новых установок и НПЗ в целом
ПК-9: Способен анализировать технологический процесс как объект управления	
ПК-9.1: способен подготовить предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции	предлагает мероприятия по повышению эффективности технологических процессов

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	4,56 (164)		
занятия лекционного типа	1,89 (68)		
практические занятия	2,67 (96)		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,09 (3,4)		
индивидуальные занятия	0,09 (3,4)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,24 (116,6)		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1,87 (67,2)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение. Эволюция мировых энергетических рынков									
	1. Предмет и задачи курса. Этапы развития мировой энергетики Эволюция и состояние рынков нефти Состояние мировой нефтеперерабатывающей промышленности Рынок нефти и нефтепродуктов в перспективе до 2040 г.	4							
	2. Предмет и задачи курса. Этапы развития мировой энергетики Эволюция и состояние рынков нефти Состояние мировой нефтеперерабатывающей промышленности Рынок нефти и нефтепродуктов в перспективе до 2040 г.			4					
	3.							6	
2. Современное состояние топливно-энергетического комплекса Российской Федерации									

<p>1. Основные нефтегазоносные провинции Российской Федерации Распределение и освоенность нефти по территориям и акваториям России Перспективы и регионы развития нефтедобычи История развития отечественной нефтепереработки Состояние нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности в Российской Федерации Характеристика нефтепродуктовых корзин заводов. Характеристика экспорта и внутреннего рынка нефтепродуктов.</p>	2							
<p>2. Основные нефтегазоносные провинции Российской Федерации Распределение и освоенность нефти по территориям и акваториям России Перспективы и регионы развития нефтедобычи История развития отечественной нефтепереработки Состояние нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности в Российской Федерации</p>			3					
<p>3. Характеристика нефтепродуктовых корзин заводов. Характеристика экспорта и внутреннего рынка нефтепродуктов.</p>			3					
4.							10	
3. Классификация и характеристика нефтеперерабатывающих предприятий								

1. Классификация нефти Мощность НПЗ Глубина переработки нефти Коэффициент сложности НПЗ Основные направления переработки нефти	6							
2. Классификация нефти Мощность НПЗ Глубина переработки нефти Коэффициент сложности НПЗ Основные направления переработки нефти			4					
3.							9	
4. Теоретические основы и технологии процессов обессоливания и обезвоживания нефти								
1. Теоретические основы процесса разделения водно-нефтяных эмульсий Влияние технологических параметров на процесс обессоливания и обезвоживания нефти Основное технологическое оборудование ЭЛОУ Технологическая схема ЭЛОУ Безопасная эксплуатация установки Теоретические основы процесса разделения водно-нефтяных эмульсий Влияние технологических параметров на процесс обессоливания и обезвоживания нефти Основное технологическое оборудование ЭЛОУ Технологическая схема ЭЛОУ Безопасная эксплуатация установки	6							

2. Теоретические основы процесса разделения водно-нефтяных эмульсий Влияние технологических параметров на процесс обессоливания и обезвоживания нефти Основное технологическое оборудование ЭЛОУ Технологическая схема ЭЛОУ Безопасная эксплуатация установки			8					
3.							8	
5. Блок атмосферной перегонки нефти								
1. Особенности конструкции ректификационных колонн Трубчатые печи установок АВТ Принципиальная технологическая схема блока АТ Безопасная эксплуатация установки	6							
2. Особенности конструкции ректификационных колонн Трубчатые печи установок АВТ Принципиальная технологическая схема блока АТ Безопасная эксплуатация установки			8					
3.							8	
6. Вакуумный блок установки ЭЛОУ-АВТ								
1. Особенности конструкции вакуумной колонны Конденсационно-вакуум создающие системы вакуумных колонн Выбор и обоснование схемы вакуумной перегонки Принципиальная схема ЭЛОУ АВТ Безопасная эксплуатация установки Блок стабилизации и вторичной перегонки бензина	4							

2. Особенности конструкции вакуумной колонны Конденсационно-вакуум создающие системы вакуумных колонн Выбор и обоснование схемы вакуумной перегонки Принципиальная схема ЭЛОУ АВТ Безопасная эксплуатация установки Блок стабилизации и вторичной перегонки бензина			8					
3.							6	
7. Теоретические основы и технологии процесса каталитического риформинга								
1. Химизм и термодинамика процесса риформинга Катализаторы процесса риформинга Основные технологические параметры процесса риформинга Влияние свойств сырья на активность и стабильность катализаторов риформинга Реакторы процесса риформинга Безопасная эксплуатация установки Установка каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора			6					
2. Химизм и термодинамика процесса риформинга Катализаторы процесса риформинга Основные технологические параметры процесса риформинга Влияние свойств сырья на активность и стабильность катализаторов риформинга Реакторы процесса риформинга Безопасная эксплуатация установки Установка каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора			10					
3.							13,3	

4.								
5.								
6.								
8. Термодеструктивные процессы глубокой переработки нефтяных остатков								
1. Основные закономерности химизма и механизма термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья. Влияние свойств сырья на состав продуктов термодеструктивных процессов Влияние температуры и давления на процессы термодеструкции нефтяного сырья. Рециркуляция сырья. Процесс термического крекинга дистиллятного сырья и процесс висбрекинга нефтяного сырья Процесс коксования Процесс производства битумов	10							
2. Основные закономерности химизма и механизма термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья. Влияние свойств сырья на состав продуктов термодеструктивных процессов Влияние температуры и давления на процессы термодеструкции нефтяного сырья. Рециркуляция сырья.			4					
3. Процесс термического крекинга дистиллятного сырья и процесс висбрекинга нефтяного сырья Процесс коксования Процесс производства битумов			4					
4.							8	
9. Теоретические основы и технологии процесса каталитического крекинга								

<p>1. Химизм и термодинамика процесса каталитического крекинга Сырье каталитического крекинга Катализаторы процесса крекинга Конструкции реакторно-регенераторных блоков установок каталитического крекинга Технологические параметры процессы каталитического крекинга Принципиальная схема установки каталитического крекинга Продукты каталитического крекинга и их использование</p>	6							
<p>2. Химизм и термодинамика процесса каталитического крекинга Сырье каталитического крекинга Катализаторы процесса крекинга Конструкции реакторно-регенераторных блоков установок каталитического крекинга Технологические параметры процессы каталитического крекинга Принципиальная схема установки каталитического крекинга Продукты каталитического крекинга и их использование</p>			6					
3.							10,3	
10. Теоретические основы и технология процесса гидрокрекинга								

1. Особенности химизма и катализаторы процесса гидрокрекинга Варианты технологических схем процесса гидрокрекинга Основные технологические параметры процессов гидрокрекинга Принципиальная технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга	6							
2. Особенности химизма и катализаторы процесса гидрокрекинга Варианты технологических схем процесса гидрокрекинга Основные технологические параметры процессов гидрокрекинга Принципиальная технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга			8					
3.							8	
11. Теоретические основы и технологии процесса изомеризации пентан-гексановой фракции								
1. Сырье, химизм и технологические параметры процесса изомеризации Катализаторы процесса изомеризации Варианты технологических схем процесса изомеризации легких бензиновых фракций Технологическая схема установки изомеризации	6							
2. Сырье, химизм и технологические параметры процесса изомеризации Катализаторы процесса изомеризации Варианты технологических схем процесса изомеризации легких бензиновых фракций Технологическая схема установки изомеризации			8					

3.							8	
12. Процесс алкилирования изобутана бутиленами								
1. Химизм и технологические параметры процесса алкилирования Конструкции реакторов для процесса алкилирования Технологическая схема процесса алкилирования Экологические аспекты HF-алкилирования	4							
2. Химизм и технологические параметры процесса алкилирования Конструкции реакторов для процесса алкилирования Технологическая схема процесса алкилирования Экологические аспекты HF-алкилирования			8					
3.							10	
13. Теоретические основы и технологии процесса получения масел								
1. Характеристики масел и общая схема их производства Деасфальтизация гудрона пропаном и селективная очистка Депарафинизация и гидроочистка масел	2							
2. Характеристики масел и общая схема их производства Деасфальтизация гудрона пропаном и селективная очистка Депарафинизация и гидроочистка масел			10					
3.							12	
4.								
5.								
6.								
7.								

Bcero	68		96				116,6	
-------	----	--	----	--	--	--	-------	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: учеб. пособие(Москва: Химия).
2. Савченков А. Л. Первичная переработка нефти и газа: учебное пособие для вузов по направлению подготовки(Тюмень: ТюмГНГУ).
3. Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"(Санкт-Петербург: Недра).
4. Анчита Х., Спейт Дж., Глаголева О. Ф., Глаголева О. Ф. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы: перевод с английского(Санкт-Петербург: Профессия).
5. Александров И. А. Перегонка и ректификация в нефтепереработке (Москва: Книга по требованию).
6. Сафин А. Х. Современные и перспективные технологии базовых процессов глубокой переработки нефти на мировом рынке: отчет-справочник(Санкт-Петербург).
7. Ancheyta J, Speight J. G. Hydroprocessing of Heavy Oils and Residua(Boca Raton: Taylor Francis Croup).
8. Sheng J.J. Modern Chemical Enhanced Oil Recovery: theory and practice (Amsterdam: Elsevier).
9. Ancheyta J. Modeling and simulation of catalytic reactors for petroleum refining(S. l: John Wiley & Sons).
10. Бурюкин Ф. А. Химическая технология топлива и углеродных материалов: учеб.-метод. комплекс [для студентов спец. 240403.65 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Windows XP или более поздняя операционная система семейства Microsoft® Windows.
2. Microsoft® Office Professional.
3. ESET NOD32 Antivirus.
4. Adobe Acrobat Pro.
5. Аскон Компас-3D.
6. AutoCA.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы online» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 года) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети (<http://elibrary.ru/>).
2. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <http://www.prlib.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <http://uisrussia.msu.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
4. Электронная библиотека «ЛитРес: Библиотека»: <http://biblio.litres.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: <http://elib.gubkin.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
6. Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: <http://www.znaniium.com>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
7. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
8. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
9. Электронно-библиотечная система «Перспект»: <http://ebs.prospekt.org>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
10. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза»: <http://www.studentlibrary.ru> Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <http://ibooks.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
12. База данных: NormaCS, доступ: в читальных залах Научной библиотеки. Доступ в читальных залах НБ СФУ.
13. Деловой журнал «Neftegaz.RU» : <http://magazine.neftegaz.ru>. Доступ в читальных залах НБ СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Сибирский федеральный университет располагает специальными помещениями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы, а также помещениями для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Базовая кафедра химии и технологии природных энергоносителей и углеродных материалов, осуществляющая реализацию основной образовательной программы, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий по дисциплине «Инновации в процессах переработки нефти» и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет.