

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра химии и  
технологии природных  
энергоносителей и углеродных  
материалов (ХТЦОУМ ИНП)

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра химии и  
технологии природных  
энергоносителей и углеродных  
материалов (ХТЦОУМ ИНП)

наименование кафедры

Ф.А. Бурюкин

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОЦЕССЫ ГЛУБОКОЙ  
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ/ DEEP OIL  
REFINING PROCESSES  
ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ  
ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЕЙ, БИТУМОВ И  
НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ/  
TECHNOLOGY OF PROCESSING  
HEAVY OILS, BITUMEN AND  
RESIDUE**

Дисциплина Б1.В.01.02 ПРОЦЕССЫ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ  
НЕФТИ/ DEEP OIL REFINING PROCESSES  
Технологии переработки тяжелых нефтей, битумов и  
нефтяных остатков/ Technology of processing heavy oils,  
bitumen and residue

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.04.01 Химия. Магистерская программа 04.04.01.10 Petroleum chemistry and refining

---

Программу  
составили

канд. химич. наук, доцент базовой кафедры ХТПЭ  
и УМ, Сафин Владимир Александрович

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у магистрантов знаний о современном состоянии и перспективах добычи природных битумов и сверхтяжелых нефтей, технологиям извлечения, транспортировки и переработки.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи программы:

- освоить тенденции по перспективам добычи битумов и сверхтяжелых нефтей;
- рассмотреть передовые технологии извлечения, транспортировки и переработки битумов и сверхтяжелых нефтей;
- получить знания о технико-инвестиционных показателях современных установок извлечения и переработки битумов и сверхтяжелых нефтей;
- выявить перспективные направления развития глубокой переработки битумов, нефтяных остатков и тяжелых нефтей на мировом рынке;
- приобретение магистрантами знаний и навыков, необходимых для решения практических задач в их профессиональной сфере.

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

<b>УК-1 :Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	
<b>УК-1 .1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</b>	
Уровень 1	знаком с аспектами обеспечения безопасности и надежности технологических процессов переработки тяжелых нефтей и природных битумов
Уровень 1	применяет знания о технологиях добычи и переработки тяжелых нефтей и природных битумов при выборе технологических процессов
<b>УК-1 .2:Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</b>	
Уровень 1	влияние технологических параметров, свойств сырья и материалов на результат технологического процесса
Уровень 1	на основе данных о свойствах нефти и / или природного углеводородного сырья и свойствах коллектора выбирает

	потенциально эффективные способы интенсификации добычи
<b>УК-1.3:Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</b>	
Уровень 1	источники достоверной и актуальной научной информации в области дисциплины
Уровень 1	пользуется базами данных научной периодики
<b>ПК-1:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в избранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>	
<b>ПК-1.1:Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</b>	
<b>ПК-1.2:Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</b>	
Уровень 1	технические и программные средства для расчета и проектирования процессов нефтепереработки
Уровень 1	пользуется расчетными методами при составлении материального баланса установки, НПЗ, подборе основного и вспомогательного технологического оборудования
Уровень 1	навыками выполнения расчетов и их применения для выбора технологического процесса переработки тяжелого углеводородного сырья, основного и вспомогательного технологического оборудования
<b>ПК-4:Способен осуществлять контроль за соблюдением технологических параметров процессов переработки нефти и газа, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызвавших отклонения от норм технологических регламентов, брать на себя ответственность за результат деятельности</b>	
<b>ПК-4.1:Анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывает план мероприятий по его предупреждению</b>	
Уровень 1	требования к нефти, синтетической нефти и влияние свойств сырья на выбор схемы переработки
Уровень 1	анализирует влияние технологических параметров и производственных факторов на свойства товарной продукции НПЗ
Уровень 1	навыками анализа нефти и нефтепродуктов
<b>ПК-4.2:Разрабатывает методические материалы, техническую документацию, предоставляет предложения по осуществлению разработанных проектов и производственных программ</b>	
Уровень 1	методы интенсификации добычи тяжелых нефтей и природных битумов
Уровень 2	технологические процессы глубокой переработки нефти и тяжелого углеводородного сырья
Уровень 1	выполняет выбор наиболее обоснованной технологии для переработки битумов и сверхтяжелых нефтей
<b>ПК-4.3:Работает с проектной и рабочей технической документацией, оформляет задания на проектирование</b>	
Уровень 1	принципы составления материального баланса установки, НПЗ
Уровень 1	расчитывает выходы продуктов

Уровень 1	навыками работы с технологическим регламентом
<b>ПК-5:Способен обеспечить выполнение производственных задач и выпуск продукции высокого качества в соответствии с нормативно-технической документацией организации</b>	
<b>ПК-5.1:Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию)</b>	
Уровень 1	состав технологического регламента установки НПЗ
Уровень 2	состав нормативной технологической документации НПЗ
Уровень 1	навыками работы с технической и технологической документацией НПЗ (технологический регламент, технологические инструкции и т.п.)
<b>ПК-5.2:Применяет стандартные методы контроля качества производимой продукции и используемого оборудования</b>	
Уровень 1	требования к сырью установок глубокой переработки нефти
Уровень 1	выполнять анализ нефти и нефтяных фракций стандартными методами
<b>ПК-5.3:Разрабатывает новые виды продукции</b>	
Уровень 1	продукцию НПЗ с глубокой переработкой нефти
Уровень 2	виды сырья и продукции установок глубокой переработки нефти
Уровень 1	на основании материального баланса установок НПЗ и потребностей рынка предложить наиболее подходящие технологические процессы

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Основные процессы нефтехимии/ Petrochemicals production processes

Оценка сырья и его состав/ Feedstock evaluation and composition

Преддипломная практика/ Pre-graduation practical training

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5,93 (213,6)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>2,93 (105,6)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,56 (56)</b>	<b>0,89 (32)</b>	<b>0,67 (24)</b>
занятия лекционного типа	0,67 (24)	0,44 (16)	0,22 (8)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,89 (32)	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:	0,03 (1,2)	0,02 (0,8)	0,01 (0,4)
групповые занятия			
индивидуальные занятия	0,03 (1,2)	0,02 (0,8)	0,01 (0,4)
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,41 (122,8)</b>	<b>2,09 (75,2)</b>	<b>1,32 (47,6)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>		<b>0,93 (33,6)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Технологии извлечения битумов и сверхтяжелых нефтей (Natural bitumen and extra-heavy oil extraction technologies)	14	16	0	75,199996 9482422	
2	Технологии переработки битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть (Bitumen and heavy oil upgrading technologies)	10	16	0	47,599998 4741211	
Всего		24	32	0	122,8	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Открытые карьерные методы извлечения битумов (Bitumen quarry methods)	4	0	0

2	1	Холодный метод добычи битумов и сверхтяжелых нефтей вместе с песком («Cold» extraction method of bitumen and extra heavy oil with sand)	4	0	0
3	1	Циклическое воздействие паром на пласт (Cyclic steam stimulation of the reservoir)	4	0	0
4	1	Парогравитационное дренирование (Steam assisted gravity drainage)	2	0	0
5	2	Синтетические нефти, их виды и особенности дальнейшей переработки на НПЗ (Synthetic oil, types and peculiarities of the further processing at the refinery)	2	0	0
6	2	Технологии переработки битумов и сверхтяжелых нефтей с использованием традиционных процессов нефтепереработки (Conventional bitumen and heavy oil refining processes)	4	0	0
7	2	Специальные технологии для переработки битумов и сверхтяжелых нефтей (Special bitumen and heavy oils processing technologies)	4	0	0
Всего			24	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме



1	1	Изучение принципиальной схемы подготовки породы к гидротранспорту. Принципиальная схема современной технологии экстракции битумов из нефтяных песков (The study of rocks hydraulic transportation scheme. Schematic diagram of modern bitumen extraction technologies from Oil Sands)	8	0	0
2	1	Изучение технико-экономических характеристик комплексов по извлечению битумов по технологии SAGD (The study of SAGD technology)	8	0	0
3	2	Изучение общей схемы возможных вариантов переработки природных битумов и сверхтяжелых нефтей с использованием традиционных технологий нефтепереработки. Принципиально-технологическая схема гидрокрекинга, коксования, термического крекинга и висбрекинга, деасфальтезации и газификации (The study of conventional natural bitumen and heavy oil refining technology. Schematic diagrams of hydrocracking, coking, thermal cracking and visbreaking, deasphaltization and gasification)	8	0	0
4	2	Работа с принципиальными схемами процессов гидро- и термокрекинга, деасфальтезации (Thorough examination of hydro&thermal cracking and deasphaltization schematic diagrams)	8	0	0

Результат		22	0	0
-----------	--	----	---	---

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Результат					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ancheyta J., Speight J. G.	Hydroprocessing of Heavy Oils and Residua	London: CRC Press, 2007
Л1.2	Speight J. G.	Enhanced recovery methods for heavy oil and tar sands	Houston: Gulf Publishing Company, 2009
Л1.3	Treese, Pujadó, Jones	Handbook of Petroleum Processing	Switzerland: Springer International Publishing, 2015
Л1.4	Groysman	Corrosion Problems and Solutions in Oil Refining and Petrochemical Industry	Switzerland: Springer International Publishing, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Mullins O. C., Sheu E. Y., Hammami A., Marshall A. G.	Asphaltenes, Heavy Oils, and Petroleomics	New York: Springer-Verlag, 2007
Л2.2	Gray M. R.	Upgrading Petroleum Residues and Heavy Oils: монография	New York: Marcel Dekker, 2010
Л2.3	Speight J. G.	The Desulfurization of Heavy Oils and Residua	New York: Markel Dekker, 2000

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Научная библиотека СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a>
Э2	Нефтехимические технологии	<a href="http://e-him.ru">e-him.ru</a>
Э3	Новости нефтегазового сектора	<a href="http://www.neftegaz.ru">http://www.neftegaz.ru</a>
Э4	Специализированный журнал "Бурение и нефть"	<a href="http://burneft.ru">http://burneft.ru</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 124 часа.

Самостоятельная работа студентов состоит в проработке лекционного материала, подготовке к коллоквиумам и практическим работам и в выполнении индивидуальных домашних заданий. Она включает следующие пункты:

1. Текущая проработка теоретического материала и материала для самостоятельной аудиторной работы.

2. Расчет материального баланса и проектирования технологии переработки нефти.

3. Подготовка к опросам и семинарским занятиям.

Проработка лекционного материала контролируется предварительным опросом материала и выполнением самостоятельных работ по дисциплине. Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает самостоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике, а также поиск ответов на контрольные вопросы по темам пройденных практических занятий. Контроль самостоятельной работы осуществляется во время практических занятий.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1.	Microsoft® Windows Professional 7
9.1.2	2.	Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	3.	ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users
9.1.4	4.	Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно
9.1.5	5.	Аскон Компас-3D: Лицензионный сертификат №Е-08-000123 от 11.09.2008, №Ец-17-00107 от 12.12.2017, бессрочно.

9.1.6	6.	AutoCAD: свободное ПО.
-------	----	------------------------

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1.	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
9.2.2	2.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>
9.2.3	3.	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>
9.2.4	4.	Электронная библиотека «ЛитРес: Библиотека»: <a href="http://biblio.litres.ru">http://biblio.litres.ru</a>
9.2.5	5.	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: <a href="http://elib.gubkin.ru">http://elib.gubkin.ru</a>
9.2.6	6.	Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>
9.2.7	7.	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
9.2.8	8.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
9.2.9	9.	Электронно-библиотечная система «Перспект»: <a href="http://ebs.prospekt.org">http://ebs.prospekt.org</a>
9.2.1	10.	Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза»: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a>
9.2.1	11.	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
9.2.1	12.	Справочно-правовая система: КонсультантПлюс, доступ: в читальных залах Научной библиотеки;
9.2.1	13.	База данных: NormaCS, доступ: в читальных залах Научной библиотеки.

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

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная: специализированной мебелью: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска; техническими средствами обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

- учебно-методическая литература.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключённой к сети "Интернет" и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.