

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)
Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического
синтеза

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП	108											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
			2									
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам		3										3
Лекции		8										8
Лабораторные												
Практические		32										32
Контактная работа		40										40
Сам. работа		68										68
Контроль												
Итого		108										108

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология»
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 1 от 06 сентября 2018 г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до 06 сентября 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Г.И. Остапенко

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.01Дополнительные главы технологии нефтехимического
синтеза

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать систему специальных знаний в области углубленного изучения состава и свойств нефтей и их природных производных с целью получения на их основе нефтепродуктов, понятийный аппарат, необходимый для самостоятельного восприятия, осмысления, усвоения.

Задачи:

1. Изучение состава и свойств нефтей и процессов их переработки.
2. Сформировать способность применять полученные знания в комплексной производственно-технологической деятельности;
3. Сформировать способность выполнять проектные расчёты отдельных стадий технологического процесса с использованием современных методов математического моделирования и оптимизации, с привлечением стандартных средств автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе технологическая практика)», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень,	Знать: – современные проблемы нефтехимии и нефтепереработки, воздействие нефтепереработки на окружающую среду, на

<p>получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)</p>	<p>социально-экономические аспекты жизни общества</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – прогнозировать поведение нефти и газа в различных технологических процессах, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств; грамотно определять причины негативных явлений (коррозия, образование гидратов, отложения асфальтенов) и методы их устранения; решать экологические проблемы, возникающие на всех этапах обращения с нефтью и газом <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выполнения основных лабораторных анализов по определению физико-химических свойств нефти; методами описания свойств многокомпонентных углеводородных систем
<p>способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные проблемы нефтехимии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать на основе этих знаний планы и программы проведения научных исследований и технических разработок <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы
<p>готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методики поиска научно-исследовательской информации <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования и переработки и анализа нефтей, нефтепродуктов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме разработки новых методов нефтехимического синтеза

<p>способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <p>– современные приборы и методики анализа нефтей, нефтепродуктов и нефтяных фракций</p>
	<p>Уметь:</p> <p>– организовывать проведение химических экспериментов и испытаний новых нефтепродуктов</p>
	<p>Владеть:</p> <p>– методами обработки и анализа экспериментальных результатов</p>

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1 Новые источники углеводородного сырья</p>	<p>Газогидраты. Запасы и извлечение. Переработка</p>
	<p>Сланцевый газ. Технология получения сланцевого газа. Свойства Запасы и извлечение. Переработка.</p>
<p>Модуль 2. Основные промышленные способы переработки высоковязких нефтей и природных нефтебитумов</p>	<p>Низкотемпературная технология переработки битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть.</p>
	<p>Определение свойств природных битумов.</p>
	<p>Современные методы анализа сверхтяжелых нефтей и природных битумов.</p>
<p>Модуль 3 Экологические аспекты переработки углеводородного сырья</p>	<p>Причины и следствия крупных аварий добычи нефти .</p>
	<p>Анализ современных технологий разработки газогидратных залежей и сланцевого газа на окружающую среду.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
Модуль 1. Нефти и нафтиды	Лекция №1 Вторичные изменения нефти в залежах. Роль вторичных изменений в образовании нафти- дов, нафтоидов, состав	2				Лекция - с методом обучения – презентационный метод	2	На подготовку по теоре- тическому материалу	Проектор, экран, ПК		1-3	
	Практическая работа №1 Физические методы исследования высоко- вязких нефтей Определение группо- вого состава нефтей			2		Решение прикладных, расчетных и ситуационных задач	3	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер.	Контроль- ная задача №1	1-3	
	Практическая работа №2 Методы определения физико-химических свойств нефтей. Мо- лекулярная масса и плотность			2		Решение расчетных задач	3	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер,		1-3	
Модуль 2. Основ- ные промышлен- ные способы пере- работки высоко- вязких нефтей и природных нефтебитумов	Практическая работа №3 Расчет characterисти- ческий фактора сырья.			2		Решение прикладных и расчет- ных задач	2	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер		1-3	
	Практическая работа №4 Природные битумы - определение свойств			2		Решение прикладных, расчетных и ситуационных задач	2	Выполнение практических заданий.	Раздаточный материал, компьютер		1-3	

	Практическая работа №5 Расчет критических параметры и приведенных констант			2		Решение прикладных и расчетных задач	2	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер		1-12
	Лекция №2 Низкотемпературная технология переработки битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть Практическая работа №6 Расчет вязкости и коэффициента сжимаемости	2			2	Лекция с методом обучения – презентационный метод Решение прикладных и расчетных задач	2 3	На подготовку по теоретическому материалу Решение задач	Проектор, экран, ПК Раздаточный материал, компьютер	Контрольная задача №2	1-12
Модуль 3. Газовые гидраты. Способы переработки	Лекция №3 Газовые гидраты. Закономерности формирования и распространения	2				Лекция с методом обучения – презентационный метод	2	На подготовку к лекции	Проектор, экран, ПК		1-12
	Практическая работа №7 Методы определения физико-химических свойств нефтей: теплоемкость и энтальпия			2		Решение прикладных и расчетных задач	2	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер		
	Практическая работа №8 Численные расчеты определения разложения газовых гидратов.			2		Решение прикладных и расчетных задач	3	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер	Контрольная задача №3	1-12
	Лекция №4 Анализ возможных технологий разработки газогидратных залежей	2				Лекция	3	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер		1-12
	Практическая работа №9 Хроматографические методы анализа углеводородных газов.			2		Работа на приборе	3	Обработка результатов	Хроматограф		1-12
	Практическая работа №10 Метод теплового воздействия			2		Решение прикладных и расчетных задач	2	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер		1-12

	Практическая работа №11 Расчетные методы гидратообразование в пористой среде			2		Решение прикладных и расчет- ных задач	2	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер		1-12
	Практическая работа №12 Анализ теплового метода добычи газо- гидратов			2		Решение прикладных и расчет- ных задач	3	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер	Контроль- ная задача №4	1-12
	Практическая работа №13 Анализ депрессионно- го метода добычи газогидратов			2		Решение прикладных, ситуаци- онных и расчетных задач	2	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет		1-12
	Практическая работа №14 Методы предупрежде- ния образования гид- ратов углеводородов			2		Решение прикладных, ситуаци- онных и расчетных задач	3	Решение задач	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет		1-12
	Практическая работа №15 Презентация рефера- тов			2		Презентация рефератов	3	Подготовка рефератов	Мультимедийные сред- ства .		1-12
	Практическая работа №16 Презентация рефера- тов					Презентация рефератов	3	Подготовка рефератов	Мультимедийные сред- ства .		1-12
	Подготовка к зачету						18				
Итого: 108		8		32			68				
		40									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Решение контрольных задач №№ 1-4.	Допускаются все	Полное решение всех 4 контрольных задач. «Зачтено», если в работе решены оба задания верно или одно задание полностью, а второе частично.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
зачет (устно)	Решение контрольных задач №№1-4 Выступление на семинаре с рефератом	«зачтено»	Ответ на два теоретических вопроса. Студент владеет материалом не менее, чем на 40% , отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры.
		«не зачтено»	Полностью не отвечает на теоретические и дополнительные вопросы. Студент владеет материалом менее чем на 40%.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы рефератов
1	Процессы переработки тяжелой нефти
2	Процессы деасфальтизации нефти.
3	Нефтяные дорожные битумы: свойства и определение.
4	Запасы и извлечение нефтебитумов.
5	Переработка нефтебитумов.
6	Запасы и извлечение газогидратов.
7	Переработка газогидратов.
8	Запасы и извлечение сланцев.
9	Переработка сланцев.
10	Технология получения сланцевого газа. Свойства.
11	Низкотемпературные способы переработки тяжелых нефтей.
12	Высокотемпературное коксование битумов.
13	Нефтяные остатки. Переработка коксованием нефтяных остатков.
14	Переработка ожижением твердых нефтяных остатков.
15	Замедленное коксование тяжелого нефтяного сырья.
16	Непрерывное коксование в кипящем слое кокса.
17	Получение нефтяного кокса. Свойства.
18	Нефтяные пеки и их применение.
19	Получение технического углерода.
20	Установка замедленного коксования.
21	Первичная подготовка тяжелых вязких нефтей.
22	Получение технического углерода.
23	Установка замедленного коксования.
24	Первичная подготовка тяжелых вязких нефтей.
25	Переработка газовых гидратов

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1.	Химическая классификация нефтей
2.	Технологическая классификация нефтей
3.	Особенности состава высоковязких нефтей
4.	Природные битумы. Состав и местонахождение
5.	Вторичные изменения, протекающие в залежах нефтей
6.	Деметанизация нефтей в залежах
7.	Биохимическое окисление, протекающее в нефтях

8.	Нафтиды и нафтоиды. Определение и классификация
9.	Основные представители нафтидов
10.	Основные представители нафтоидов
11.	Физико-химические свойства алканов. Распределение в нефтяных фракциях
12.	Физико-химические свойства циклоалканов. Распределение в нефтяных фракциях
13.	Физико-химические свойства аренов. Распределение в нефтяных фракциях
14.	Физико-химические свойства смолисто-асфальтеновых веществ. Распределение в нефтяных фракциях
15.	Содержание серы, азота и кислорода в нефтях
16.	Физико-химические методы разделения нефтей
17.	Фракционная перегонка нефтей. Понятие фракции, физико-химические характеристики фракций
18.	Методы определения группового состава фракций
19.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Характеристический фактор
20.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Определение плотности
21.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Критические параметры и приведенные константы
22.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Коэффициент сжимаемости
23.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Массовый объемный и мольный состав
24.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Молекулярная масса
25.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Вязкость
26.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Теплоемкость
27.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Энтальпия
28.	Методы определения физико-химических свойств нефтей. Температурный градиент и температурный коэффициент
29.	Основные схемы переработки нефти на НПЗ. Основные характеристики работы на НПЗ. Принципиальная структура нефтехимического комплекса
30.	Основная классификация технологических процессов переработки нефти
31.	Основные типы нефтепродуктов. Жидкие топлива
32.	Основные типы нефтепродуктов. Нефтяные масла и смазки
33.	Основные типы нефтепродуктов. Битумы, технический углерод и нефтяной кокс

34	Основные принципы технологии переработки высоковязких нефтей
35	Основные направления переработки природных битумов
36	Особенности низкотемпературной переработки тяжелых нефтей
37	Технология полукоксования. Параметры технологии, сырье
38	Технология газификации природных битумов
39	Аппаратурное оформление процессов переработки высоковязких нефтей
40	Современные промышленные установки пригодные для некондиционного нефтяного сырья
41	Определение группового состава бензиновых фракций
42	Определение группового состава керосино-газойливых фракций
43	Определение структурно-группового состава масляных фракций
44	Методы определения структурно-группового состава – прямой метод
45	Методы определения структурно-группового состава – n-p-M'
46	Термическая стабильность углеводородов
47	Механизм термических превращений углеводородов. Алканы
48	Термические превращения высокомолекулярных углеводородов в жидкой фазе
49	Механизм термических превращений углеводородов. Нафтены
50	Механизм термических превращений углеводородов. Арены

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Нефти и нафтиды. Физико-химические методы исследования состава нафтидов	ОК-1 ПК-2	Реферат Контрольная работа №1
2	Модуль 2. Основные промышленные способы переработки высоковязких нефтей и природных нефтебитумов	ОК-4 ПК-1 ПК-3	Реферат Контрольная работа №2, №3
3	Модуль 3. Газовые гидраты. Способы переработки	ОК-4 ПК-1	Реферат Контрольная работа №4

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа №1

Тема: Физико-химические свойства нефтей

Вариант 1

Задание 1

Определить молекулярную массу нефтяных фракций, средняя температура кипения которых 110.130 и 150°C.

Задание 2

Определить относительную плотность нефтепродукта, если для него

$$d_{20}^{20} = 0.824$$

Вариант 2

Задание 1

Определить молекулярную массу узкой фракции прямой перегонки

плотностью $d_{15}^{15} = 0.758$.

Задание 2

Определить относительную плотность нефтепродукта при 250°C, если для него $d = 0.800$, $K = 11.5$.

Вариант 3

Задание 1

Определить молекулярную массу нефтепродукта, имеющего среднюю температуру кипения 100°C и характеристический фактор $K = 11.80$.

Задание 2 Определить для нефтяной фракции d_{15}^{15} , если известна плотность $d_{20}^{20} = 0.910$.

Контрольная работа №2

Тема: Расчет вязкости и коэффициента сжимаемости

Вариант 1

Задание 1

Определить коэффициент сжимаемости Z для нефтепродукта ($M = 200$, $K = 12$) при температуре 500°C и давлении 5000 кПа.

Вариант 2

Задание 1

Определить коэффициент сжимаемости Z для нефтепродукта ($M = 180$, $K = 11.2$) при температуре 500°C и давлении 5000 кПа.

Вариант 3

Задание 1

Определить коэффициент сжимаемости Z для нефтепродукта ($M = 220$, $K = 12.2$) при температуре 500°C и давлении 5000 кПа.

Контрольная работа №3

Тема: Расчет теплоемкости газообразных и жидких нефтепродуктов

Вариант 1

Задание 1

Определить среднюю теплоемкость жидкого нефтепродукта плотностью $d_4^{20} = 0,923$ при 120°C

Вариант 2

Задание 1

Определить среднюю теплоемкость жидкого нефтепродукта плотностью $d_4^{20} = 0,923$ при 100°C

Вариант 3

Задание 1

Определить среднюю теплоемкость жидкого нефтепродукта плотностью $d_{15}^{15} = 0,856$ при 170°C.

Контрольная работа №4

Тема: Расчет тепловых эффектов вторичных процессов нефтепереработки

Вариант 1

Задание 1

Определить тепловой эффект процесса легкого термического крекинга гудрона при 482°C и 1.75МПА. Исходные данные: материальный баланс процесса, характеристика сырья и продуктов.

Вариант 2

Задание 1

Определить тепловой эффект процесса легкого термического крекинга гудрона при 492°C и 1.5МПА. Исходные данные: материальный баланс процесса, характеристика сырья и продуктов.

Вариант 3

Задание 1

Определить тепловой эффект процесса коксования гудрона $d_4^{20} = 1.0205$ в кипящем слое кокса на основании исходных данных по выходу продукта

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если в работе решены оба задания верно или одно задание полностью, а второе частично;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если в работе ни одно из заданий полностью не решено.

9.2.2. Подготовка и выступление с рефератом.

Темы рефератов представлены в разделе 7.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если в реферате раскрыта суть проблемы, приведены различные точки зрения, и представлено собственное мнение по исследуемой проблеме, оформление реферата соответствует требованиям заданным преподавателем;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если в реферате не раскрыта суть проблемы, не приведены различные точки зрения, и отсутствует собственное мнение по исследуемой проблеме, оформление реферата не соответствует требованиям заданным преподавателем.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения, включающая практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем, методов расчета прикладных задач, обсуждение результатов деятельности. Форма текущего контроля – решение контрольных задач;
- технология модульного обучения, которая предусматривает проведение занятий при использовании следующих форм обучения: лекция – презентационный метод, с применением методов решения ситуационных задач, презентационных методов;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

Методические рекомендации студенту по изучению дисциплины

Модуль 1. Нефти и нефтиды

Темы лекционных занятий:

Нефти и нефтиды. Вторичные изменения нефти в залежах. Роль вторичных изменений в образовании нефтидов, нефтоидов. Физико-химические методы исследования состава нефтидов.

Темы практических занятий:

Физические методы исследования высоковязких нефтей. Определение группового состава высоковязких нефтей. Методы определения физико-химических свойств высоковязких нефтей: теплоемкость и энтальпия.

Учебные вопросы: Роль вторичных изменений в образовании нефтидов, нефтоидов. Физико-химические свойства высоковязких нефтей.

Изучив данный модуль, студент должен

- иметь представление:

о процессах, протекающих в нефтяных залежах, изменении свойств нефти и образование новых тяжелых нефтепродуктов, методах извлечения;

- знать:

- о вторичных изменениях, протекающих в нефтях и приводящих к образованию новых нефтепродуктов;
- методы оценки и анализа строения структуры вторичных нефтепродуктов;

- уметь:

- оценивать и определять свойства вторичных нефтепродуктов;
- идентифицировать и анализировать структуру нефтепродуктов;
- оценивать свойства получаемых новых нефтепродуктов;

Методические рекомендации по изучению тем модуля: при освоении тем необходимо

- изучить учебный материал по дисциплине «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза», используя лекционный и материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на способах на вторичных процессах, протекающих в нефтях, особенностях структуры образующихся соединений и свойств новых нефтепродуктов.
- ответить на контрольные вопросы:
 1. Технологическая классификация нефтей
 2. Особенности состава высоковязких нефтей
 3. Природные битумы. Состав и местонахождение
 4. Вторичные изменения, протекающие в залежах нефтей
 5. Деметанизация нефтей в залежах
 6. Биохимическое окисление, протекающее в нефтях
 7. Нафтиды и нафтоиды. Определение и классификация.
 8. Основные представители нафтидов
 9. Основные представители нафтоидов
 10. Физико-химические свойства алканов. Распределение в нефтяных фракциях.
 11. Физико-химические свойства циклоалканов. Распределение в нефтяных фракциях.
 12. Физико-химические свойства аренов. Распределение в нефтяных фракциях.
 13. Физико-химические свойства смолисто-асфальтеновых веществ. Распределение в нефтяных фракциях.
 14. Содержание серы, азота и кислорода в нефтях.
 15. Физико-химические методы разделения нефтей.

Модуль 2. Основные промышленные способы переработки высоковязких нефтей и природных нефтебитумов

Темы лекционных занятий:

Основные промышленные способы переработки высоковязких нефтей и природных нефтебитумов Низкотемпературная технология переработки битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть.

Темы практических занятий:

Природные битумы – определение физических свойств. Расчет критических параметров и приведенных констант Методы определения физико-химических свойств природных битумов.

Учебные вопросы: Основные промышленные способы переработки: низкотемпературная технология переработки битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть.

Изучив данный модуль, студент должен

- иметь представление:

- о природных горючих материалах,
- об основных промышленных способах переработки природных битумов и сверхтяжелых нефтей;
 - знать:
- основные технологии переработки битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть;
- основные принципы разработки технологий;
- основное оборудование для технологий переработки сверхтяжелых нефтей и природных битумов;
 - уметь:
- разрабатывать технологические схемы глубокой переработки битумов и сверхтяжелых нефтей в синтетическую нефть;
- рассчитывать состав различных нефтепродуктов;
 - владеть навыками:
- проведения лабораторного эксперимента по фракционной разгонке нефти;
- методов анализа группового состава нефтяных фракций;

Методические рекомендации по изучению тем модуля: при освоении тем необходимо

- изучить учебный материал по дисциплине «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза», используя лекционный и материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на: существующих способах переработки высоковязких нефтей и природных битумов, особенностях низкотемпературной технологии переработки,
- ответить на контрольные вопросы:
 1. Фракционная перегонка нефтей. Понятие фракции, физико-химические характеристики фракций.
 2. Методы определения группового состава фракций.
 3. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Характеристический фактор.
 4. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Определение плотности.
 5. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Критические параметры и приведенные константы.
 6. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Коэффициент сжимаемости.
 7. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Массовый объемный и мольный состав.

8. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Молекулярная масса.
9. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Вязкость
10. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Теплоемкость.
11. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Энтальпия
12. Методы определения физико-химических свойств нефтей. Температурный градиент и температурный коэффициент.
13. Основные схемы переработки нефти на НПЗ. Основные характеристики работы на НПЗ. Принципиальная структура нефтехимического комплекса
14. Основная классификация технологических процессов переработки нефти.
15. Основные типы нефтепродуктов. Жидкие топлива.
16. Основные типы нефтепродуктов. Нефтяные масла и смазки.
17. Основные типы нефтепродуктов. Битумы, технический углерод и нефтяной кокс.
18. Основные принципы технологии переработки высоковязких нефтей
19. Основные направления переработки природных битумов
20. Особенности низкотемпературной переработки тяжелых нефтей
21. Технология полукоксования. Параметры технологии, сырье.
22. Технология газификации природных битумов
23. Аппаратурное оформление процессов переработки высоковязких нефтей
24. Современные промышленные установки пригодные для некондиционного нефтяного сырья
25. Технологии глубокой переработки нефти на НПЗ. Показатели глубокой переработки нефти.

Модуль 3. Газовые гидраты

Темы лекционных занятий:

Газовые гидраты. Закономерности формирования и распространения. Кинетика и морфология вторичных кристаллов газовых гидратов. Технологии разработки газогидратных залежей. Методы добычи газогидратов: тепловой, депрессионный, ингибиторный.

Темы практических занятий:

Численные расчеты определения разложения газовых гидратов. Расчетные методы гидратообразования в пористой среде. Методы предупреждения образования гидратов углеводородов.

Учебные вопросы: Закономерности образования газовых гидратов, расчетные методы предупреждения образования гидратов углеводородов.

Изучив данный модуль, студент должен
- знать:

- о закономерностях образования газовых гидратов углеводородов;
- о технологии разработки газогидратных залежей;

- о расчетных методах определения гидратообразования;
 - уметь:
- разрабатывать технологические схемы нефтепереработки с учетом гидратообразования;
- оценивать экономическую эффективность разрабатываемых способов предупреждения гидратообразования;
 - владеть навыками:
- проведения экономической оценки эффективности внедряемых технологий предупреждения образования техногенных газовых гидратов в системах трубопровода в процессах разработки нефтяных и газовых месторождений;
- применения методов предупреждения образования гидратов углеводородов.

Методические рекомендации по изучению тем модуля: при освоении тем необходимо

- изучить учебный материал по дисциплине «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза», используя лекционный и материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на: особенностях методов предупреждения образования газовых гидратов и закономерностях их образования; ответить на контрольные вопросы:
 1. Газовые гидраты. Закономерности формирования и распространения
 2. Кинетика и морфология вторичных кристаллов газовых гидратов
 3. Первичное и вторичное образование газогидратов
 4. Технологии разработки газогидратных залежей
 5. Тепловой метод добычи газогидратов
 6. Депрессионный метод добычи газогидратов
 7. Численные расчеты определения разложения газовых гидратов.
 8. Расчетные методы гидратообразование в пористой среде.
 9. Методы предупреждения образования гидратов углеводородов
 10. Образование техногенных газовых гидратов в системах трубопровода в процессах разработки нефтяных и газовых месторождений

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Сарданашвили А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	Учебное пособие	ЭБС Лань
2	Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник для студентов химикотехнолог. специальностей вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 3-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. - 943 с.	Учебник для вузов	ЭБС «IPRbooks»
3	Рябов В. Д. Химия нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д.Рябов.- 2-е изд. испр. и доп. - Москва: Форум ИНФРА-М,2017-336с.: ил.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

4	Соболева Е. В. Химия горючих ископаемых [Электронный ресурс] : учебник / Е. В. Соболева, А. Н. Гусева. - Москва : Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, 2010. — 312 с.	учебник	ЭБС «IPR books»
5	Бондаренко Л.А. Арктическая зона России. Углеводородные ресурсы [Электронный ресурс]: проблемы и пути решения/ Бондаренко Л.А., Аполонский А.О., Цуневский А.Я.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2009.— 118 с.	Монография	ЭБС «IPRbooks»
6	Снарев А. И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие / А. И. Снарев. - [Изд. 3-е, доп.]. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 230 с. - ISBN 978-5-9729-0025-1.	Учебно-практическое пособие	ЭБС «IPR books»

7	Воробьев А.Е. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьев А.Е., Малюков В.П.— М.: Российский университет дружбы народов, 2009.— 292 с.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
8	Дорожно-строительные материалы. Битумы. Битумные дорожные эмульсии. Асфальтобетон [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.В. Королев [и др.].— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 248 с.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
9	Агабеков В. Е. Нефть и газ [Электронный ресурс] : технологии и продукты переработки / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков ; Национальная академия наук Беларуси. - Минск : Беларуская навука, 2011. - 459 с. : ил. - ISBN 978-985-08-1359-6.	Монография	ЭБС «IPRbooks»
10	Геология и геохимия нефти и газа Ключевые слова: [Электронный ресурс] : учебник / О. К. Баженова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, 2012. - 432 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-211-05326-7.	Учебник	ЭБС «IPRbooks»

• другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Эпова Т.И., Пономарева Н.Н. Общая химическая технология : методические указания к решению задач / сост.: Т.И. Эпова, Н.Н. Пономарева. – Тольятти: ТГУ, 2016. – 100 с.	учебно-методическое пособие	методический кабинет кафедры (с рецензией кафедры)

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Теоретические основы химической технологии**

Журнал публикует сообщения о новых технологических процессах в обрабатывающей промышленности с точки зрения фундаментальной науки. Статьи в журнале посвящены основам тепломассообмена, процессам разделения, межфазным явлениям, течению сыпучих материалов, биотехнологии, оптимизации, автоматизации и управлению, экономии энергии, металлов и сырья, защите окружающей среды и смежным темам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей Научной электронной библиотеки (eLibrary) доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8244>

- **Chemical and Process Engineering Research**

Журнал на английском языке Международного института по науке, технологиям и образованию (International Institute for Science, Technology and Education) (США, Великобритания, Гонконг). Публикует оригинальные статьи, касающиеся различных аспектов химического машиностроения, в том числе, управление процессами и контрольно-измерительными приборами данного производства. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.iiste.org/Journals/index.php/CPER/issue/archive>

- **Journal of Advanced Chemical Engineering**

Научный рецензируемый и реферируемый журнал открытого доступа. Страна: Египет Язык: английский. Публикует оригинальные исследования, обзорные статьи, короткие сообщения в области химического машиностроения, современных материалов, биохимии. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.ashdin.com/journals/published.aspx?jid=jace>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MathCAD версия14	15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09) Бессрочный
2	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
3	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных
1	Лаборатория «Хроматография»	Столы лабораторные, стол лабораторный с полкой, стол письменный, стол виброустойчивый.хроматограф Цвет4-67, хроматограф цвет 134, хроматограф Агат31, хроматограф цвет, хроматограф Кристалл2000, термостат VT8, генератор водорода, спектрофотометр КФК-3, шейкер лабораторный Лабшейк 3585, шкаф вытяжной 1500ШВ шкаф для хим.реактивов, стол с мойкой, весы электронные аналитические vibra, стол виброустойчивый, баллон с азотом, баллон с гелием, табуреты лабораторные, химическая посуда.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 16 Б, позиция по ТП № 27, 2 этаж, (А-209)	41,9	12
2	Лаборатория "Процессов и АХП". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Лабораторные установки по изучению процесса ректификации, теплопередачи, стационарное медиаоборудование, интерактивная доска. Столы ученические, стулья ученические.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул. Белорусская, 16-Б, позиция по ТП № 21, 1 этаж, (А-118)	62,4	24
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского ти-	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (мело-	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, позиция по	62,3	44

	па. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	вая).	ТП № 19, 2 этаж, (А-215)		
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.	445020, Самарская область, г.Тольятти, ул. Белорусская, 16-Б, позиция по ТП № 3, 3 этаж, (А-306)	42,7	40
5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16