

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
 Заместитель директора по УР
 Н.И. Никифорова
 «14» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	<u>Б1.В.06 Технология нефти и газа</u>
Направление подготовки	<u>18.03.01 «Химическая технология»</u>
Профиль подготовки	<u>«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»</u>
Квалификация выпускника	<u>БАКАЛАВР</u>
Форма обучения	<u>ОЧНО-ЗАОЧНАЯ</u>
Факультет	<u>Технологический</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<u>«Нефтехимического синтеза»</u>
Курс	4
Семестр	7,8

	7 семестр		8 семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	9	0,25
Лабораторные занятия	36	1	18	0,5
Практические занятия	-	-	9	0,25
Самостоятельная работа	18	0,5	54	1,5
Контроль самостоятельной работы	36	1	18	0,5
Курсовая работа	-	-	36	1
Всего	108	3	180	5
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой		Экзамен (36)	

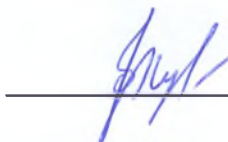
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №922 от 07.08.2020

по направлению: 18.03.01 «Химическая технология»

по программе: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

на основании учебного плана обучающихся 2021 г.

Разработчик программы:
ст. преподаватель



Г.Р. Хуснутдинова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХС,
протокол от 24.03 2021 г. № 8

Зав. кафедрой НХС



Т.Б. Минигалиев

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.06 Технология нефти и газа являются:

- а) формирование знаний по основным физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефти и нефтепродуктов;
- б) формирование знаний по технологии подготовки и первичной переработке нефти и газа;
- в) получение навыков по расчету материальных балансов и основных технологических параметров процессов подготовки и переработки углеводородного сырья;
- г) получение навыков лабораторного анализа основных эксплуатационных характеристик нефти и нефтепродуктов

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.06 Технология нефти и газа относится к вариативной части Блока 1 дисциплин по выбору образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.06 Технология нефти и газа бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.32 Процессы и аппараты химических производств

Дисциплина Б1.В.06 Технология нефти и газа является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.08 Нефтепереработка (междисциплинарный курсовой проект)
- б) Б1.В.07 Основы проектирования нефтеперерабатывающих производств.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.06 Технология нефти и газа могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы, могут быть использованы в научно-исследовательской и проектной деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции и индикатора достижения компетенции

ПК-4 Способен к оперативному управлению химико-технологическим объектом по производству природных энергоносителей и углеродных материалов

ПК-4.1 Знает химию и технологию переработки нефти и газа, основы экономики производства; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, реагентов, стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации; перспективы технического экономического развития производства; передовой отечественный и зарубежный опыт в области производства аналогичной продукции; правила промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности

ПК-4.2 Умеет читать проектную документацию; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также вносить предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и производственных программ; эффективно и безопасно эксплуатировать оборудование, здания и сооружения, закрепленные за производством; анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению; проводить технико-экономическую оценку инженерных решений на основе расчета основных показателей экономической эффективности

ПК-4.3 Владеет навыками управления технологическим процессом; контроля соблюдения норм технологического режима, установленных регламентом, правил безопасности на технологическом объекте; контроля работы по повышению эффективности производства, сокращения норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов; проведения исследований и учет внеплановых остановок установок, оборудования, производственных неполадок; обеспечения своевременной и правильной координации работы технологическо-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Знать:
а) теоретические основы процессов подготовки и первичной переработки нефти;
б) влияние основных свойств нефти на выбор варианта подготовки и переработки нефти;

Знать:

- а) теоретические основы процессов подготовки и первичной переработки нефти;
- б) влияние основных свойств нефти на выбор варианта подготовки и переработки и;
- в) логику регулирования основных параметров процессов подготовки и перегонки и их влияние на качество получаемой продукции;
- г) устройство и принцип работы основного технологического оборудования;
- д) основные методы анализа качества нефти и нефтепродуктов.

- а) составлять материальные балансы установок подготовки нефти и установок атмосферно-вакуумной перегонки нефти (АВТ);
- б) рассчитывать температурный режим работы колонны перегонки нефти и составлять ее тепловой баланс;
- в) выбирать технологии очистки нефти и газа от нежелательных компонентов в зависимости от имеющихся условий

- а) приемами работы с лабораторным оборудованием, применяемым для анализа нефти и нефтепродуктов;
- б) навыками анализа качества работы установок подготовки и переработки нефти;
- в) навыками базовых инженерных расчетов;
- г) способностью к корректировке технологического режима работы установок подготовки и переработки нефти с целью улучшения качества получаемой продукции.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
7 семестр								
1	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	7	6	-	9	9	6	Контрольная работа
2	Технологическая и техническая классификация нефтей	7	4	-	9	9	4	Контрольная работа
3	Установки подготовки нефти	7	4	-	9	9	4	Контрольная работа, практическая работа №1
4	Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	7	4	-	9	9	4	Контрольная работа, лабораторная работа №1,2, групповая дискуссия №1,2
	Форма аттестации:							Зачет с оценкой

8 семестр								
5	Физико-химические свойства газового сырья	8	2	2	6	6	13	Контрольная работа
6	Классификация газовых месторождений	8	2	2	4	4	13	Контрольная работа
7	Установки подготовки и переработки газового сырья	8	2	2	4	4	13	Контрольная работа, практическая работа №1
8	Основные требования ГОСТ на природный газ	8	3	3	4	4	15	Контрольная работа, лабораторная работа №1,2, групповая дискуссия № 1,2
9	Курсовая работа	-	-	-	-	18	18	Защита курсовой работы
Форма аттестации:								Экзамен (36)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
7 семестр					
1	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	6	Тема 1. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	Фракционный состав нефтей и нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей. Плотность нефти и газа. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров. Вязкость - динамическая, кинематическая, условная. Тепловые свойства. Низкотемпературные свойства. Понятие об электрических и оптических свойствах нефти и нефтепродуктов. Малакометрические свойства нефтебитумов - температура размягчения, твердость, растяжимость	ПК-4
2	Технологическая и техническая классификация нефтей	4	Тема 2. Технологическая и техническая классификация нефтей	Классификации нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Определение варианта переработки нефти. Основные марки и характеристики нефтей, продаваемых на мировых рынках.	ПК-4
3	Установки подготовки нефти	4	Тема 3. Установки подготовки нефти	Требования ГОСТ на подготовленную нефть. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей. Методы разрушения нефтяных эмульсий. Стабилизация нефтей, схемы. Внутритрубная деэмульсация. Схемы подготов-	ПК-4

				ки нефтей девона и карбона. Очистка нефти и газа от сероводорода, воды: технологии, схемы, технологические режимы. Основные аппараты установок перегонки нефти. Теоретические основы процесса. Возможные схемы атмосферной перегонки нефти. Острое и циркуляционное орошение атмосферной колонны, его назначение. Роль водяного пара при перегонке нефти. Вакуумная перегонка мазута, аппаратура для создания вакуума. Схема ЭЛОУ - АВТ - вторичная перегонка бензина. Оценка эффективности работы установок перегонки нефти. Оценка качества полученных продуктов. Основное оборудование установок перегонки нефти.	
4	Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	4	Тема 4. Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	Классификация нефтепродуктов. Основные требования ГОСТов на дистиллятное топливо – бензин, дизельное, реактивное топливо. Марки топлив. Октановое число: определение, метод лабораторной оценки, способы повышения октанового числа, механизм действия антидетонаторов, высокооктановых присадок. Цетановое число: определение, метод лабораторной оценки, способы повышения цетанового числа. Основные характеристики бензинов, дизельных топлив, реактивных топлив, регулируемые ГОСТ. Требования ГОСТ на мазут.	
8 семестр					
5	Физико-химические свойства газового сырья	2	Тема 1. Физико-химические свойства газового сырья	Физико-химические свойства природного газа и газоконденсата	ПК-4
6	Классификация газовых месторождений	2	Тема 2. Классификация газовых месторождений	Виды месторождений, технологические схемы добычи газа и конденсата	ПК-4
7	Установки подготовки и переработки газового сы-	2	Тема 3. Установки подготовки и переработки газового сырья	Технологические схемы процессов переработки газа, газового конденсата и нефти. Установка стабилизации газовой	ПК-4

	рья			го конденсата. Установка АВТ. Очистка газа от сероводорода и сероорганических соединений. Газофракционирующие установки (ГФУ). Каталитические процессы. Низкотемпературные процессы переработки. Производство серы	
8	Основные требования ГОСТ на природный газ	3	Тема 4. Основные требования ГОСТ на природный газ	Технические требования к газам	ПК-4

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является формирование знаний по основным физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефти и нефтепродуктов, а также газового сырья.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
7 семестр					
-	-	-	-	-	-
8 семестр					
1	Физико-химические свойства газового сырья	2	Установки подготовки газового сырья	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	ПК-4
2	Классификация газовых месторождений	2	Установки переработки газового сырья	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	ПК-4
3	Установки подготовки и переработки газового сырья	2	Расчеты основных процессов подготовки газа	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	ПК-4
4	Основные требования ГОСТ на природный газ	3	Расчеты основных процессов переработки газа	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
7 семестр					

1	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	9	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4
2	Технологическая и техническая классификация нефтей	9	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4
3	Установки подготовки нефти	9	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4
4	Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	9	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	

8 семестр

5	Физико-химические свойства газового сырья	6	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4
6	Классификация газовых месторождений	4	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4
7	Установки подготовки и переработки газового сырья	4	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4
8	Основные требования ГОСТ на природный газ	4	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
7 семестр				

1	Фракционный состав нефтей и нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей. Плотность нефти и газа. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров.	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
2	Вязкость - динамическая, кинематическая, условная. Тепловые свойства. Низкотемпературные свойства. Понятие об электрических и оптических свойствах нефти и нефтепродуктов. Малакометрические свойства нефтебитумов - температура размягчения, твердость, растяжимость	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
3	Технологическая и техническая классификация нефтей: Классификации нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Определение варианта переработки нефти. Основные марки и характеристики нефтей, продаваемых на мировых рынках	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
4	Требования ГОСТ на подготовленную нефть. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей. Методы разрушения нефтяных эмульсий. Стабилизация нефтей, схемы.	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
5	Внутритрубная деэмульсация. Схемы подготовки нефтей девона и карбона. Очистка нефти и газа от сероводорода, воды: технологии, схемы, технологические режимы. Основные аппараты установок перегонки нефти.	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
6	Теоретические основы процесса. Возможные схемы атмосферной перегонки нефти. Острое и циркуляционное орошение атмосферной колонны, его назначение. Роль водяного пара при перегонке нефти. Вакуумная перегонка мазута, аппаратура для создания вакуума.	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
7	Схема ЭЛОУ - АВТ - вторичная перегонка бензина. Оценка эффективности работы установок перегонки нефти. Оценка качества полученных продуктов. Основное оборудование установок перегонки нефти.	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
8	Классификация нефтепродуктов. Основные требования ГОСТов на дистиллятное топливо – бензин, дизельное, реактивное топливо. Марки топлив. Октановое число: определение, метод лабораторной оценки, способы повышения октанового числа, механизм действия антидетонаторов, высокооктановых присадок. Цетановое число: определение, метод лабораторной оценки, способы повышения цетанового числа. Основные характеристики бензинов, дизельных топлив, реактив-	4	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4

	ных топлив, регулируемые ГОСТ. Требования ГОСТ на мазут.			
8 семестр				
9	Сырьевая база газоперерабатывающей промышленности	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
10	Осушка газа	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
11	Очистка газа от сероводорода, диоксида. Углерода и сероорганических соединений	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
12	Переработка газа методом конденсации	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
13	Переработка газа методом абсорбции	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
14	Переработка газа методом низкотемпературной ректификации	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
15	Области применения различных процессов переработки газа	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
16	Абсорбционные и ректификационные колонны	12	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
17	Курсовая работа	18	Выполнение курсовой работы	ПК-4

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
7 семестр				
1	Фракционный состав нефтей и нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей. Плотность нефти и газа. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров.	4	Проверка контрольной работы	ПК-4
2	Вязкость - динамическая, кинематическая, условная. Тепловые свойства. Низкотемпературные свойства. Понятие об электрических и оптических свойствах нефти и нефтепродуктов. Малакометрические свойства нефтебитумов - температура размягчения, твердость, растяжимость	4	Проверка контрольной работы	ПК-4
3	Технологическая и техническая классификация нефтей: Классификации нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Определение варианта переработки нефти. Основные марки и характеристики нефтей, продаваемых на мировых рынках	4	Проверка контрольной работы	ПК-4

4	Требования ГОСТ на подготовленную нефть. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей. Методы разрушения нефтяных эмульсий. Стабилизация нефтей, схемы.	4	Проверка контрольной работы	ПК-4
5	Внутритрубная деэмульсация. Схемы подготовки нефтей девона и карбона. Очистка нефти и газа от сероводорода, воды: технологии, схемы, технологические режимы. Основные аппараты установок перегонки нефти.	4	Проверка контрольной работы	ПК-4
6	Теоретические основы процесса. Возможные схемы атмосферной перегонки нефти. Острое и циркуляционное орошение атмосферной колонны, его назначение. Роль водяного пара при перегонке нефти. Вакуумная перегонка мазута, аппаратура для создания вакуума.	4	Проверка контрольной работы	ПК-4
7	Схема ЭЛОУ - АВТ - вторичная перегонка бензина. Оценка эффективности работы установок перегонки нефти. Оценка качества полученных продуктов. Основное оборудование установок перегонки нефти.	4	Проверка контрольной работы	ПК-4
8	Классификация нефтепродуктов. Основные требования ГОСТов на дистиллятное топливо – бензин, дизельное, реактивное топливо. Марки топлив. Октановое число: определение, метод лабораторной оценки, способы повышения октанового числа, механизм действия антидетонаторов, высокооктановых присадок. Цетановое число: определение, метод лабораторной оценки, способы повышения цетанового числа. Основные характеристики бензинов, дизельных топлив, реактивных топлив, регулируемые ГОСТ. Требования ГОСТ на мазут.	8	Проверка контрольной работы	ПК-4
8 семестр				
9	Сырьевая база газоперерабатывающей промышленности	2	Проверка контрольной работы	ПК-4
10	Осушка газа	2	Проверка контрольной работы	ПК-4
11	Очистка газа от сероводорода, диоксида. Углерода и сероорганических соединений	2	Проверка контрольной работы	ПК-4
12	Переработка газа методом конденсации	2	Проверка контрольной работы	ПК-4
13	Переработка газа методом абсорбции	2	Проверка контрольной работы	ПК-4
14	Переработка газа методом низкотемпературной ректификации	2	Проверка контрольной работы	ПК-4
15	Области применения различных процессов переработки газа	2	Проверка контрольной работы	ПК-4

16	Абсорбционные и ректификационные колонны	4	Проверка контрольной работы	ПК-4
17	Курсовая работа	18	Проверка курсовой работы	ПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технология нефти и газа» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы	
		min	max
7 семестр			
Выполнение практической работы	1	6	10
Выполнение лабораторных работ	2	9	16
Групповая дискуссия	2	3	4
Контрольная работа	1	18	30
Зачет с оценкой	1	24	40
ИТОГО		60	100
8 семестр			
Выполнение практической работы	1	6	10
Выполнение лабораторных работ	2	9	16
Групповая дискуссия	2	3	4
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
ИТОГО		60	100

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Курсовая (работа)	1	60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.06 Технология нефти и газа в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело: полный курс : учебник : в 2-х т. : [16+] / В. В. Тетельмин. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – Том 1. – 416 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617838 . – ISBN 978-5-9729-0556-0 (Т. 1). - ISBN 978-5-9729-0552-2. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617838 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Бирюков, В. В. Оборудование нефтегазовых производств : учебник : [16+] / В. В. Бирюков, А. А. Штанг ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 514 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576142 . – Библиогр.: с. 506. – ISBN 978-5-7782-3009-5. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576142 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Снарев, А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие : [16+] / А. И. Снарев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 217 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564391 . – Библиогр.: с. 208. – ISBN 978-5-9729-0323-8.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564391 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Власов, В. Г. Процессы стабилизации нефтей, газоконденсатов и нефтяных фракций : учебное пособие : [16+] / В. Г. Власов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 180 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617853 . – Библиогр.: с. 157-159. – ISBN 978-5-9729-0607-9. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617853 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие : [16+] / В. В. Остриков, А. И. Петрашев, С. Н. Сазонов, А. В. Забродская ; под общ. ред. В. В. Острикова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 245 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564240 . – Библиогр.: с. 242. – ISBN 978-5-9729-0321-4.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564240 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Власов, В. Г. Подготовка и переработка нефтей : учебное пособие : [16+] / В. Г. Власов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 328 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617851 . – Библиогр.: с. 300-303. – ISBN 978-5-9729-0561-4. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617851 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

электронный.	IP-адреса НХТИ
--------------	----------------

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.06 Технология нефти и газа рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «IPRbook» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный.
4. Федеральный центр информационно-образовательный ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>, свободный.
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>, свободный.

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>, свободный.
2. База данных NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета 402 «Интерактивный лекционный зал», в том числе:

Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350 (1 шт.);

Монитор – Acer V193WAb WIDE 19'' (1 шт.);

Проектор – Epson EMP-X5 (1 шт.);

Мобильный рулонный экран на штативе (1 шт.);

Выход в Интернет – модем De-Link DWA 110 (1 шт.);

Набор наглядный пособий по оборудованию заводов химической промышленности;

Стол-парты – 30 шт.

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории 112 «Лаборатории химических синтезов»

Лабораторная мебель:

вытяжной шкаф (3 шт.), стол для весов СВ-01, стеллаж для химической посуды (2 шт.), стеллаж для химических реактивов (2 шт.), столы лабораторные (8 шт.), островные лабораторные столы (8 шт.), лабораторные столы-тумбы (2 шт.), лабораторная стол-мойка (1 шт.), шкаф для документации (1 шт.), шкаф металлический (1 шт.).

Общелабораторное оборудование:

дистиллятор Д-4, рН-метр HI 2215, весы лабораторные AJ-320 CE, колбонагреватель UT-4120, печь муфельная, термостат HT 30-M1 JULABO GmbH, холодильник Candy TSA 5143W, лабораторный хроматограф ЛХМ-80 (4 шт.), АЦП – 6 канальное, термошкаф, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения ПЧВ2, магнитная мешалка ММ-5, измеритель-регулятор температуры ТРМ-1 с преобразователем термоэлектрическим ХА ТПК 184-00, генератор водорода ГВЧ-6, микронасос, криостат углекислотный, вискозиметры ВПЖ-2, ВПЖ-4, моностаб лабораторный,

Специализированные установки и стенды:

- лабораторная установка «Пиролиз углеводородов», включающая: реактор-пиролизер проточный, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, насос дозатор, конденсатор 2-х ходовой, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Дегидратация спиртов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Каталитический крекинг углеводородов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Жидкофазные химические синтезы», включающая: лабораторный реактор-смеситель, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения мешалки, дозатор, термостат циркуляционный, обратный холодильник, пробортборник (5 шт.).

Рабочие места:

- аналитическое определение концентрации функциональных групп органических соединений титрометрическим методом (пипетки, бюретки, лабораторная посуда);

- определение вязкости нефтепродуктов и органических веществ (вискозиметры ВПЖ-2, термостат);

- определение температуры помутнения нефтепродуктов методом «Холодного стержня» (криостат, специализированное лабораторное оборудование);

- хроматографическое определение концентрации стирола в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);

- хроматографическое определение анилина в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);
- хроматографическое определение концентрации окиси пропилена и пропиленгликоля в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);
- определение активности ионов водорода (рН-метр HI 2215, набор электродов);
- потенциометрическое титрование - определение щелочного числа в моторных маслах (рН-метр HI 2215, набор электродов);
- потенциометрическое титрование - определение щелочного числа в простых полиэфирах окиси пропилена (рН-метр HI 2215, набор электродов);
- определение активности и концентрации ионов: H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , X^+ , NO_3^- , ClO_4^- , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , CN^- , SCN^- , Ca^{++} , Ba^{++} , Mg^{++} , $(Ca+Mg)^{++}$, Pb^{++} , Cd^{++} , Cu^{++} , Hg^{++} , X^{++} , CO_3^{--} , S^{--} (рН-метр HI 2215, набор электродов)
- определение вязкости органических соединений и/или смесей (термостат, вискозиметры).

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Раздел	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
7 семестр			
Фракционный состав нефтей и нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей. Плотность нефти и газа. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров.	Лекция	Проблемная лекция	4
Определение физико-химических свойств бензинов	Лабораторное занятие	Групповая дискуссия	8
8 семестр			
Физико-химические свойства газового сырья	Лекция	Лекция-визуализация	4
Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Лабораторное занятие	Групповая дискуссия	4
Расчет установок подготовки и перегонки нефти	Практическое занятие	Тренинг	2