

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

«02» 05 2023 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>ЗАОЧНАЯ</u>
Факультет	<u>Технологический</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<u>«Нефтехимического синтеза»</u>
Курс	4,5
Семестр	8,9

	8 семестр		9 семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22	8	0,22
Лабораторные занятия	12	0,33	16	0,44
Практические занятия	-	-	4	0,11
Самостоятельная работа	142	3,95	21	0,58
Контроль самостоятельной работы	14	0,39	14	0,39
Контрольная работа	4	0,11	4	0,11
Курсовая работа	-	-	36	1
Всего	180	5	108	3
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой		Экзамен (5)	

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 2023 г.

Разработчик программы:
ст. преподаватель



Г.Р. Хуснутдинова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХС, протокол от 12.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой НХС



Р.З.Агзамов

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 технологического объекта в случаях аварийных ситуаций; методами оценки эффективности использования ресурсов предприятия для реализации технологических процессов и производства в целом; навыками сбора и обработки данных, необходимых для определения экономической эффективности

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;
- в) логику регулирования основных параметров процессов подготовки и перегонки нефти и их влияние на качество получаемой продукции;
- г) устройство и принцип работы основного технологического оборудования;
- д) основные методы анализа качества нефти и нефтепродуктов.

Уметь:

- 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

Владеть:

- 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.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.06 Технология нефти и газа

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	
8 семестр								
1	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	8	2	-	3	3	35	Контрольная работа
2	Технологическая и техническая классификация нефтей	8	2	-	3	3	35	Контрольная работа
3	Установки подготовки нефти	8	2	-	3	3	35	Контрольная работа, практическая работа №1

4	Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	8	2	-	3	5	37	Контрольная работа, лабораторная работа №1,2, групповая дискуссия №1,2
	Форма аттестации:							Зачет с оценкой
9 семестр								
5	Физико-химические свойства газового сырья	9	2	1	4	3	5	Контрольная работа
6	Классификация газовых месторождений	9	2	1	4	3	5	Контрольная работа
7	Установки подготовки и переработки газового сырья	9	2	1	4	3	5	Контрольная работа, практическая работа №1
8	Основные требования ГОСТ на природный газ	9	2	1	4	5	6	Контрольная работа, лабораторная работа №1,2, групповая дискуссия № 1,2
9	Курсовая работа	-	-	-	-	-	36	Защита курсовой работы
	Форма аттестации:							Экзамен (5)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
8 семестр					
1	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	2	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-4.1, ПК-4.2

2	Технологическая и техническая классификация нефтей	2	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-4.2, ПК-4.3
3	Установки подготовки нефти	2	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 подготовки 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.	ПК-4.2, ПК-4.3
4	Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	2	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:	ПК-4.1, ПК-4.3

				определение, метод лабораторной оценки, способы повышения цетанового числа. Основные характеристики бензинов, дизельных топлив, реактивных топлив, регулируемые ГОСТ. Требования ГОСТ на мазут.	
9 семестр					
5	Физико-химические свойства газового сырья	2	Тема 1. Физико-химические свойства газового сырья	Физико-химические свойства природного газа и газоконденсата	ПК-4.1, ПК-4.2
6	Классификация газовых месторождений	2	Тема 2. Классификация газовых месторождений	Виды месторождений, технологические схемы добычи газа и конденсата	ПК-4.2, ПК-4.3
7	Установки подготовки и переработки газового сырья	2	Тема 3. Установки подготовки и переработки газового сырья	Технологические схемы процессов переработки газа, газового конденсата и нефти. Установка стабилизации газового конденсата. Установка АВТ. Очистка газа от сероводорода и сероорганических соединений. Газофракционирующие установки (ГФУ). Каталитические процессы. Низкотемпературные процессы переработки. Производство серы	ПК-4.2, ПК-4.3
8	Основные требования ГОСТ на природный газ	2	Тема 4. Основные требования ГОСТ на природный газ	Технические требования к газам	ПК-4.1, ПК-4.3

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
8 семестр					
-	-	-	-	-	-
9 семестр					

1	Физико-химические свойства газового сырья	1	Установки подготовки газового сырья	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	ПК-4.1, ПК-4.2
2	Классификация газовых месторождений	1	Установки переработки газового сырья	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	ПК-4.2, ПК-4.3
3	Установки подготовки и переработки газового сырья	1	Расчеты основных процессов подготовки газа	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	ПК-4.2, ПК-4.3
4	Основные требования ГОСТ на природный газ	1	Расчеты основных процессов переработки газа	Изучение расчета установок подготовки и переработки газа	ПК-4.1, ПК-4.3

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
8 семестр					
1	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	3	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4.1, ПК-4.2
2	Технологическая и техническая классификация нефтей	3	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4.2, ПК-4.3
3	Установки подготовки нефти	3	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4.2, ПК-4.3
4	Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	3	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение	ПК-4.1, ПК-4.3

	ы			эксперимента, анализ полученных данных	
9 семестр					
5	Физико-химические свойства газового сырья	4	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4.1, ПК-4.2
6	Классификация газовых месторождений	4	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4.2, ПК-4.3
7	Установки подготовки и переработки газового сырья	4	Определение физико-химических свойств бензинов	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4.2, ПК-4.3
8	Основные требования ГОСТ на природный газ	4	Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовки сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных	ПК-4.1, ПК-4.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
8 семестр				
1	Фракционный состав нефтей и нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей. Плотность нефти и газа. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров.	17	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
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	17	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
3	Технологическая и техническая классификация нефтей: Классификации нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Определение варианта переработки нефти. Основные марки и	17	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3

	характеристики нефтей, продаваемых на мировых рынках			
4	Требования ГОСТ на подготовленную нефть. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей. Методы разрушения нефтяных эмульсий. Стабилизация нефтей, схемы.	17	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.3
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.	17	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
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.	17	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
7	Схема ЭЛОУ - АВТ - вторичная перегонка бензина. Оценка эффективности работы установок перегонки нефти. Оценка качества полученных продуктов. Основное оборудование установок перегонки нефти.	17	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
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.	23	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.3
9 семестр				
9	Сырьевая база газоперерабатывающей промышленности	3	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
10	Осушка газа	3	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
11	Очистка газа от сероводорода, диоксида. Углерода и сероорганических	3	Конспектирование, выполнение	ПК-4.2, ПК-4.3

	соединений		контрольной работы	
12	Переработка газа методом конденсации	3	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.3
13	Переработка газа методом абсорбции	3	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
14	Переработка газа методом низкотемпературной ректификации	3	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
15	Области применения различных процессов переработки газа	2	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
16	Абсорбционные и ректификационные колонны	1	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.3
17	Курсовая работа	36	Выполнение курсовой работы	ПК-4.1, ПК-4.2

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
8 семестр				
1	Фракционный состав нефтей и нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей. Плотность нефти и газа. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров.	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
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	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
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	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
4	Требования ГОСТ на подготовленную нефть. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей. Методы разрушения нефтяных эмульсий.	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.3

	Стабилизация нефтей, схемы.			
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.	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
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.	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
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-4.2, ПК-4.3
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.	4	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
9 семестр				
9	Сырьевая база газоперерабатывающей промышленности	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
10	Осушка газа	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
11	Очистка газа от сероводорода, диоксида. Углерода и сероорганических соединений	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
12	Переработка газа методом конденсации	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.3
13	Переработка газа методом абсорбции	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2
14	Переработка газа методом	1	Проверка	ПК-4.2, ПК-

	низкотемпературной ректификации		контрольной работы	4.3
15	Области применения различных процессов переработки газа	1	Проверка контрольной работы	ПК-4.2, ПК-4.3
16	Абсорбционные и ректификационные колонны	7	Проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-4.2

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
8 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
9 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.
1. Шинкевич, А. И. Организация производства в нефтегазохимическом комплексе Республики Татарстан: вопросы теории и практики внедрения управленческих инноваций / А. И. Шинкевич, А. А. Лубнина. — Казань : КНИТУ, 2015. — 212 с. — ISBN 978-5-7882-1834-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102075 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/102075 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Банных, О. П. Оборудование для нефтехимических производств : учебное пособие / О. П. Банных. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91545 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/91545 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Семакина, О. К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : ТПУ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-4387-0693-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107722 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/107722 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Семакина, О. К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : ТПУ, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-4387-0812-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113209 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/113209 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Семакина, О. К. Машины и аппараты для переработки минерального сырья : учебное пособие / О. К. Семакина, Д. А. Горлушко. — Томск : ТПУ, 2014. — 91 с. — ISBN 978-5-4387-0359-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62927 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/62927 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

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

- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, свободный.

2. «Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология». – Доступ свободный: www.journals.isuct.ru

3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному обслуживанию

Тарасова В.Я.

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, колба нагретель 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, моностабильный 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, пробоотборник (5 шт.).

Рабочие места:

- аналитическое определение концентрации функциональных групп органических соединений титриметрическим 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
8 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	2
9 семестр			
Физико-химические свойства газового сырья	Лекция	Лекция-визуализация	2
Определение физико-химических свойств дизельных топлив	Лабораторное занятие	Групповая дискуссия	2
Расчет установок подготовки и перегонки нефти	Практическое занятие	Тренинг	2