


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

  
« 14 » 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ОД.13 «Технология переработки нефти и газа»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
Профиль подготовки Химическая технология природных  
энергосносителей и углеродных материалов  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Институт, факультет ИНХН, ФННХ  
Кафедра-разработчик рабочей программы: Химической технологии  
переработки нефти и газа (ХТПНГ)

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации – зачет, экзамен	27	0,75
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 года по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Инновационные технологии международных нефтегазовых корпораций», на основании учебного плана, утвержденного 4.06.18 года, протокол 4

Рабочая программа разработана для студентов приема 2016, 2017, 2018 года.

Разработчик программы:

доцент каф. ХТПНГ  
(должность)

  
(подпись)

Елпидинский А.А.  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТПНГ, протокол от 3.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Н.Ю.Башкирцева  
(Ф.И.О)

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ, реализующего подготовку образовательной программы от 7.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



Н.Ю. Башкирцева

Начальник УМЦ

  
(подпись)

Л.А. Китаева  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели освоения дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Технология переработки 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.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Технология переработки нефти и газа» относится к вариативной части блока дисциплин ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической; организационно-управленческой; экспериментально-исследовательской; проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технология переработки нефти и газа» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии;
- 2) Б1.В.ОД.12 Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов.

Дисциплина «Технология переработки нефти и газа» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- 1) Б1.В.ОД.14 Химическая технология производства топлив;
- 2) Б1.В.ОД.15 Химическая технология производства масел и смазывающих материалов;
- 3) Б1.В.ОД.17 Проектирование предприятий нефтегазового комплекса.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология переработки нефти и газа», могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

ПК-10 способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) теоретические основы процессов подготовки и первичной переработки нефти;

б) современные технологии очистки нефти от нежелательных компонентов и технологические схемы первичной переработки нефти;

в) влияние основных свойств нефти на выбор варианта подготовки и переработки нефти;

г) логику регулирования основных параметров процессов подготовки и перегонки нефти и их влияние на качество получаемой продукции;

д) устройство и принцип работы основного технологического оборудования;

2) Уметь:

а) выбирать технологии очистки нефти и газа от нежелательных компонентов в зависимости от имеющихся условий;

б) исследовать основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов;

в) пользоваться современными поисковыми системами и базами данных;

г) рассчитывать материальные балансы установок подготовки нефти и установок АВТ;

д) рассчитывать температурный режим работы колонны перегонки нефти;

е) составлять тепловые балансы установок АВТ.

3) Владеть:

а) навыками анализа качества работы установок подготовки и переработки нефти;

б) способностью к корректировке технологического режима работы установок подготовки и переработки нефти с целью улучшения качества получаемой продукции;

в) навыками поиска и анализа научно-технической информации.

**4. Структура и содержание дисциплины «Технология переработки нефти и газа».**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Тема 1. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	6	1-4	8	0	23	18	При чтении лекций используется ноутбук и проектор.	Коллоквиум
2	Тема 2. Технологическая и техническая классификация нефтей	6	5	2	0	0	2	При чтении лекций используется ноутбук и проектор.	Коллоквиум
3	Тема 3. Установки подготовки нефти	6	6-10	10	8	0	18	При чтении лекций используется ноутбук и проектор.	Контрольная работа
4	Тема 4. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти	6	11-15	10	28	0	18	При чтении лекций используется ноутбук и проектор.	Контрольная работа
5	Тема 5. Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	6	16-18	6	0	22	16	При чтении лекций используется ноутбук и проектор.	Коллоквиум
	<b>ИТОГО:</b>			36	36	45	72		Зачет, экзамен - 27

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	8	Фракционный состав нефти. Основные расчетные и эксплуатационные характеристики нефти и нефтепродуктов. Малакометрические свойства битумов.	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-18, ПК-20
2	Тема 2. Технологическая и техническая классификация нефтей	2	Основные характеристики нефти, определяемые требованиями ГОСТ.	Классификации нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Определение варианта переработки нефти. Основные марки и характеристики нефтей, продаваемых на мировых рынках.	ПК-18
3	Тема 3. Установки подготовки нефти	10	Необходимость подготовки нефти. Основные стадии подготовки нефти. Схемы 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.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-16, ПК-18

4	Тема 4. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти	10	Основные схемы атмосферной и вакуумной перегонки. Системы создания вакуума. Схема вторичной перегонки бензина. 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-1, ПК-4, ПК-11, ПК-16, ПК-18
5	Тема 5. Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	6	Классификация нефтепродуктов. Октановое число, цетановое число и прочие требования ГОСТ на бензины и дизельные топлива. Основные марки реактивных топлив и требования к ним. Требования ГОСТ на мазут.	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.	ПК-18, ПК-20



### **6. Содержание практических занятий**

Целью практических занятий является формирование навыков и умений выполнения основных расчетов по технологиям, рассматриваемым в рамках курса.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Тема 3. Установки подготовки нефти	8	Расчет состава смесей. Расчет материальных балансов установки подготовки нефти.	ПК-4, ПК-16
2	Тема 4. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти	28	Расчет материальных балансов установок перегонки нефти. Расчет температурного режима работы колонны. Расчет теплового баланса перегонки нефти.	ПК-4, ПК-16

### **7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)**

Целью лабораторного практикума является обучение студентов навыкам анализа основных физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов; навыкам сравнения полученных данных с требованиями ГОСТ на нефть и нефтепродукты. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории с использованием специального оборудования.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Тема 1. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	23	Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Термохимическое обезвоживания нефти. Анализ физико-химических свойств нефти: плотность, вязкость, температура застывания, содержание САВ, содержание остаточной воды, содержание общей серы. анализ прямогонных дистиллятов нефти на плотность, вязкость.	ПК-10, ПК-16, ПК-18, ПК-20
2	Тема 5. Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	22	Анализ бензинов на: фракционный состав, давление насыщенных паров, коррозионную активность, групповой состав, йодное число,	ПК-10, ПК-16, ПК-18, ПК-20

			<p>фактические смолы. Анализ дизельных топлив на: воспламеняемость, фракционный состав, вязкость, температуру застывания. Анализ масел на: вязкость, температуру вспышки, цвет.</p>	
--	--	--	---	--

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Тема 1. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к сдаче коллоквиума в рамках лабораторных работ; написание отчетов по выполненным работам, подготовка к экзамену.	ПК-10, ПК-16, ПК-18, ПК-20
Тема 2. Технологическая и техническая классификация нефтей	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к экзамену, подготовка к экзамену.	ПК-18
Тема 3. Установки подготовки нефти	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практической контрольной работе; подготовка к экзамену, подготовка к экзамену.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-16, ПК-18
Тема 4. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическим контрольным работам; подготовка к экзамену, подготовка к экзамену.	ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-16, ПК-18
Тема 5. Основные требования ГОСТ на товарные нефтепродукты	16	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к сдаче коллоквиума в рамках лабораторных работ; написание отчетов по выполненным работам, подготовка к экзамену.	ПК-10, ПК-16, ПК-18, ПК-20

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.***

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технология переработки 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 рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается, в рамках практических занятий, выполнение 4-х контрольных работ. За эти 4 работы студент может получить максимальное количество баллов – 40. За выполнение лабораторного практикума - еще 20. В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Контрольная работа № 1. Расчет состава смесей.	1	0	10
Контрольная работа № 2 Расчет материальных балансов установки подготовки нефти	1	0	10
Контрольная работа № 3. Расчет температурного режима работы колонны.	1	0	10
Контрольная работа № 4. Расчет теплового баланса перегонки нефти.	1	0	10
Выполнение лабораторного практикума.		0	20
Экзамен		0	40
Итого:		0	100

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология переработки нефти и газа» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Гречухина А.А. Установки подготовки нефти: учебное пособие / А.А. Гречухина, А.А. Елпидинский; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: КНИТУ, 2011, - 84 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Гречухина А.А. Методы очистки нефти от сероводорода и легких меркаптанов: учебное пособие / А.А.Гречухина, С.М.Петров; М-во образ. и науки России. - Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. - 100 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Елпидинский А.А. Технический анализ нефти и нефтепродуктов / А.А. Елпидинский, Д.А. Ибрагимова, А.А. Верховых; М-во образ. и науки России. - Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. - 128 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Гречухина А.А. Расчет ректификационных колонн установок перегонки нефти / А.А. Гречухина, А.А. Елпидинский, Р.Р. Мингазов, С.Е. Плохова; М-во образ. и науки России. - Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. - 92 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Капустин, В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. / Капустин В.М. — М.: КолосС, 2013.	ЭБС "Консультант студента" <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208253.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208253.html</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Иртуганова Э.А., Гармонов С.Ю., Сопин В.Ф. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов. Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 528 с.	61 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Дияров И.Н. Химия нефти: руководство к практическим и лабораторным занятиям / И.Н. Дияров, Р.Ф. Хамидуллин, Н.Л. Солодова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед.технол. ун-т. - Изд. 2-е, исп. и доп. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 540 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

1. Журнал «Нефтяное хозяйство». Режим доступа: <http://www.oil-industry.ru>.
2. Журнал «Технологии нефти и газа». Режим доступа: <http://www.nitu.ru/tng.htm>.

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология переработки нефти и газа» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:  
Зав. Сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

### ***11. 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 разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Технология переработки нефти и газа» на лекциях, практических занятиях используются проектор, экран, комплект электронных презентаций/слайдов.

В лабораторных занятиях используется специальное лабораторное оборудование, обеспечивающее выполнение перечня работ, указанных в пункте 7.

### ***13. Образовательные технологии***

В рамках предмета «Технология переработки нефти и газа» реализуются следующие образовательные технологии:

1. Традиционная;
2. Интерактивная.

В рамках традиционных образовательных технологий образовательный процесс предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Используются следующие виды:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя);

В рамках интерактивной образовательной технологии реализуются субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Интерактивные методы используются в ходе практических занятий, в частности, в процессе решения поставленных задач.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 69 часов: 12 часов лекционных занятий, 45 - лабораторных и 12 - практических.



## Лист переутверждения рабочей программы

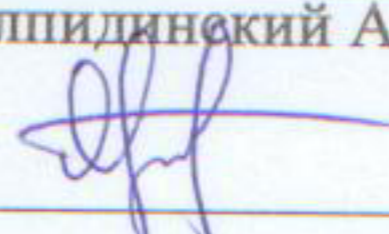
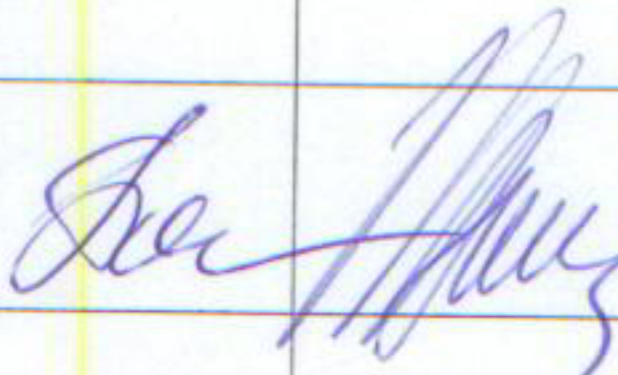

Рабочая программа по дисциплине «\_\_\_Технология переработки нефти и газа\_\_\_»  
(наименование дисциплины)

По направлению \_\_\_\_\_ 18.03.01 \_\_\_\_\_ «\_\_\_Химическая технология\_\_\_»  
(шифр) (название)

для профиля /программы/специализации/направленности «\_\_\_ХТПЭиУМ\_\_\_»  
 по очной(заочной) форме обучения

для набора обучающихся \_\_\_2019\_\_\_ (указать год)

пересмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ ХТПНГ \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №18 от 03.07.2019)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	ФИО Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
		Нет/есть*	Нет/есть**	Елпидицкий А.А. 		

\* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Научная электронная библиотека Elibrary.ru

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение: MS Office 2007 Russian, MS Office 2007 Professional Russian, MS Office 2010-2016 Standard .

\*\* Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМг/ОАиД.