

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
 А.В.Бурмистров
« 14 » 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.15 Химия нефти и газа
Направление подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Программа подготовки: Эксплуатация и обслуживание технологических
объектов нефтегазового производства
Степень выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИП, ФТПКЭ
Кафедра-разработчик рабочей программы ТСК
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	-	
Самостоятельная работа	36	1
Контроль	36	1
Форма аттестации	Зачет	
	Экзамен	
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1494 от 21.11.2014 года), по направлению 21.03.01 – Нефтегазовое дело по программе «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» на основании учебного плана набора учащихся 2016 и 2017 гг.

Разработчик программы:

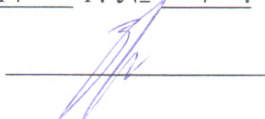
Доцент каф. ТСК



Е.И.Григорьев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТСК,
протокол от 12.10.2017 г. № 7.

И.о. зав. кафедрой

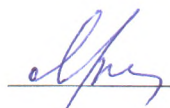


Л.А. Зенитова

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФТПКЭ
от 16.10.2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор



Х.М. Ярошевская

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Химии нефти и газа являются

- а) формирование знаний о составе нефти и газа,
- б) изучение физико-химических свойств углеводородов и других компонентов нефти и газа,
- в) формирование навыков исследования химического состава нефти и газа,
- г) установление связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти и свойствами нефтепродуктов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия нефти и газа» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 21.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и экспериментально-исследовательской видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Химия нефти и газа» бакалавр по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Философия
- б) Экономика
- в) Физика
- г) Химия
- е) Физическая химия

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

- а) Общая химическая технология
- б) Газохимические технологии на основе метана
- в) Природные источники углеводородного сырья

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия нефти и газа» могут быть использованы при прохождении практик: *производственной, преддипломной* и выполнении выпускных квалификационных работ и могут быть использованы в производственно-технологической и экспериментально-исследовательской деятельности по направлению подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

2. ПК-1 способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику

3. ПК-25 способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения;
- физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;
- методы разделения многокомпонентных нефтяных систем;
- методы исследования нефти и нефтепродуктов;
- свойства нефти как дисперсной системы;
- особенности нефтей и природных газов сибирских месторождений;
- основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов;

- причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа;
- гипотезы происхождения нефти;
- государственные и отраслевые нормативные документы, регламентирующие порядок, средства и условия выполнения стандартных испытаний нефти и газа.

1) Уметь:

- использовать принципы классификации нефтегазовых систем;
- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;
- проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы;
- использовать стандартные программные средства;
- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;
- прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств.

2) Владеть:

- навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;
- методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;
- методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные термобарические условия.

4. Структура и содержание дисциплины «Химия нефти и газа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часА.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар (Практи- ческие занятия, лаборато- рные практику- мы)	Лаборат орные работы	СРС			
1	Введение. Химический состав нефти	7	10	10		10		Информационно- коммуникационные образовательные технологии (презен- тация).	Сдача практических работ.
2	Введение. Химический состав нефти		4	4		4		Информационно- коммуникационные образовательные технологии (презентация). Деятельностные практикоориен- тированные технологии (выполнение лаб. работ, написание и защита рефератов). Развивающие проблемно- ориентированные технологии (лекции, практ. занятия, дискуссии, обсуждение результатов лаб. работ). Личностно-ориен- тированные техно- логии обучения (индивидуальное общение со студентом во время сдачи коллоквиумов, отчетов по выполнению лабораторных работ и оказание консультаций).	Сдача практических работ.
3	Основные физико- химические и товарно- технические свойства нефти и		4	4		4		- « -	Сдача практических работ.

	методы их определения								
4	Классификация нефти		1	1		1		- « -	Сдача практических работ.
5	Происхождение нефти		3	3		3		- « -	Сдача практических работ.
6	Нефть – как дисперсная система и ее свойства		8	8		8		- « -	Сдача практических работ.
7	Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов. Методы их определения и расчета Классификация.		6	6		6		- « -	Отчеты по практическим работам. Тестирование
Форма аттестации									зачет экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Химический состав нефти	10	Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов.	Элементный состав, фракционный состав, групповой химический состав нефти, групповой углеводородный состав, алканы, нафтены, арены, групповой состав гетероатомных соединений, смолы и асфальтены, минеральные компоненты нефти	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
2	Методы выделения, разделения и определения состава нефтяных компонентов	4	Методы выделения и разделения углеводородных компонентов	Перегонка и ректификация, адсорбционная хроматография, термодиффузия, диффузия через мембраны,	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

				кристаллизация, комплексобразование. Методы выделения и разделения неуглеводородных компонентов: экологические и технологические аспекты выделения, выделение смолисто-асфальтовых веществ, разделение смолисто-асфальтовых веществ. Хроматографические методы анализа. Типовая схема исследования нефти.	
3	Основные физико-химические и товарно-технические свойства нефти и методы их определения	4	Основные физико-химические и товарно-технические свойства нефти и методы их определения	Определение плотности, молекулярной массы, вязкости, поверхностное натяжение, температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, застывания.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
4	Классификации нефти	1	Классификации нефти	Классификации нефти по химическому составу, генетические классификации, технологические классификации. Особенности химического состава нефтей регионов РФ.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
5	Происхождение нефти	3	Происхождение нефти	Гипотезы минерального происхождения нефти. Представления об органическом происхождении нефти. Современные представления об образовании нефти и газа.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

6	Нефть – как дисперсная система и ее свойства	8	Нефть – как дисперсная система и ее свойства	Межмолекулярны е взаимодействия компонентов нефти. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Классификация нефтяных дисперсных систем на основе классических признаков дисперсного состояния: по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и характеру молекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. Фазовые переходы в природных нефтяных дисперсных системах. Специфические свойства дисперсной системы: структурно-механическая прочность и неустойчивость. Реологические свойства нефти.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
7	Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов. Методы их определения и расчета Классификации.	6	Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов. Методы их определения и расчета Классификации.	Компонентный состав газов природных, нефтяных, нефтезаводских, гидратов, каменноугольных, сланцевых, биогаза: способы выражения компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли, содержание углеводородных и неуглеводородных компонентов. Особенности состава различных	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

				газов. Химический состав газов и конденсатов. Классификации природных газов по химическому составу. Молекулярная масса. Плотность. Относительная плотность. Вязкость. Адсорбционная способность. Способность образовывать гидраты. Зависимость свойств от химического состава, температуры и давления.	
--	--	--	--	--	--

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Сформулировать цель проведения семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Химический состав нефти	10	Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов.	Элементный состав, фракционный состав, групповой химический состав нефти, групповой углеводородный состав, алканы, нафтены, арены, групповой состав гетероатомных соединений, смолы и асфальтены, минеральные компоненты нефти	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
2	Методы выделения, разделения и определения состава нефтяных компонентов	4	Методы выделения и разделения углеводородных компонентов	Перегонка и ректификация, адсорбционная хроматография, термодиффузия, диффузия через мембраны, кристаллизация, комплексообразование. Методы	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

				выделения и разделения неуглеводородных компонентов: экологические и технологические аспекты выделения, выделение смолисто- асфальтовых веществ, разделение смолисто- асфальтовых веществ. Хроматографичес кие методы анализа. Типовая схема исследования нефти.	
3	Основные физико- химические и товарно- технические свойства нефти и методы их определения	4	Основные физико- химические и товарно- технические свойства нефти и методы их определения	Определение плотности, молекулярной массы, вязкости, поверхностное натяжение, температура вспышки, воспламенения, самовоспламене ния, застывания.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
4	Классификации нефти	1	Классификации нефти	Классификации по нефти по химическому составу, генетические классификации, технологические классификации. Особенности химического состава нефтей регионов РФ.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
5	Происхождение нефти	3	Происхождение нефти	Гипотезы минерального происхождения нефти. Представления об органическом происхождении нефти. Современные представления об образовании нефти и газа.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
6	Нефть – как дисперсная система и ее	8	Нефть – как дисперсная система и ее свойства	Межмолекулярны е взаимодействия компонентов	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

	свойства			нефти. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Классификация нефтяных дисперсных систем на основе классических признаков дисперсного состояния: по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и характеру молекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. Фазовые переходы в природных нефтяных дисперсных системах. Специфические свойства дисперсной системы: структурно-механическая прочность и неустойчивость. Реологические свойства нефти.	
7	Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов. Методы их определения и расчета Классификации	6	Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов. Методы их определения и расчета Классификации.	Компонентный состав газов природных, нефтяных, нефтезаводских, гидратов, каменноугольных, сланцевых, биогаза: способы выражения компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли, содержание углеводородных и неуглеводородных компонентов. Особенности состава различных газов. Химический состав газов и конденсатов.	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

				Классификации природных газов по химическому составу. Молекулярная масса. Плотность. Относительная плотность. Вязкость. Адсорбционная способность. Способность образовывать гидраты. Зависимость свойств от химического состава, температуры и давления.	

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия не предусмотрены.

Сформулировать цель проведения лабораторных работ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1					
2					
3					

*Указать, что лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры (на предприятии, в ЦКП и т.д.) без (с использованием) специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Плотность нефти. Решение задач по расчету плотности нефти при различных температурах, давлениях. Пересчет плотности из единиц системы СИ в градусы API. Решение других задач по указанию преподавателя.	4	выполнение типового расчета	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
2	Вязкость нефти. Решение задач по расчету динамической и	4	выполнение типового расчета	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

	кинематической вязкости при различных условиях.			
3	Поверхностное натяжение. Решение задач по расчету межфазного поверхностного натяжения в углеводородной системе.	4	<i>выполнение типового расчета</i>	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
4	Способы выражения компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли, и их взаимный пересчет.	4	<i>выполнение типового расчета</i>	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
5	Криоскопический метод определения молекулярной массы нефтяных фракций.	4	<i>выполнение типового расчета</i>	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
6	Метод определения давления насыщенных паров нефти по Рейду	4	<i>выполнение типового расчета</i>	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
7	Метод определения теплотворной способности газа водяным калориметром.	4	<i>выполнение типового расчета</i>	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
8	Гипотезы происхождения нефти	4	<i>написание реферата</i>	ОПК-2 ПК-1 ПК-25
9	Закономерности регионального распределения нефтей по химическому составу.	4	<i>написание реферата</i>	ОПК-2 ПК-1 ПК-25

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Химия нефти и газа» используется рейтинговая система. Применение рейтинговой системы осуществляется согласно Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов КНИТУ».

Рейтинг за текущую работу ($R_{тек}$) студента в течение семестра складывается из:

- Баллов, полученных за тестирование – максимальное значение составляет 10 баллов;

- Баллов, полученных за выполнение и сдачу практических работ (6 практических работ по 5 баллов каждая) – максимальная сумма составляет 30 баллов.
- Баллов, полученных за коллоквиум (2 коллоквиума по 10 баллов каждый) – максимальная сумма составляет 20 баллов.

Минимальное количество баллов для зачета – 36 баллов, максимальное – 60 баллов.

Рейтинг за сдачу экзамена ($R_{\text{экз}}$):

Экзамен считается сданным, если студент получил не менее 24 баллов, максимальное количество баллов за сдачу экзамена – 40 баллов.

Суммарный рейтинг по дисциплине $R_{\text{дисц}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$

Минимальное значения суммарного рейтинга по дисциплине – 60 баллов, максимальное – 100 баллов

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Выполнение и сдача лабораторных работ	6	15	30
Тестирование	1	7	10
Коллоквиум	2	14	20
<i>Итого на зачет</i>		<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Химия нефти и газа» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Солодова Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа. – К.: КНИТУ, 2012. – 120 с.	ЭБС «УНИЦ КНИТУ» http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf 70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти. – М.: КДУ, 2008. – 280 с.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Башкирцева Н.Ю. Структура сырьевой базы и добычи нефти в мире [Электронный ресурс]: Монография. – К.: КНИТУ, 2015. – 83 с.	ЭБС «УНИЦ КНИТУ» http://www.kstu.ru/ft/Bashkirtseva-struktura_sirevoy_bazi.pdf Доступ из любой точки интернета 25 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Дияров И.Н. Химия нефти: руков. К практич. И лабор. занятиям. – К.: КНИТУ, 2013. – 536 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/diyarov-khimiya.pdf
2. Солодова Н.Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья. – К.: КНИТУ, 2015. – 148 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-kataliticheskii_kreking.pdf
3. Медведева, Ч.Б. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти/ Качалова, Т.Н.; Тагашева, Р.Г..- Казань: 2012.- 85, [1] с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Medvedeva-prikladnaya_khimiya.pdf

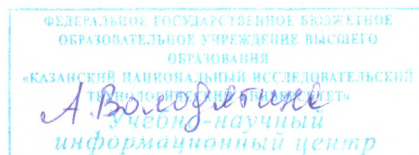
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия нефти и газа» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://library.kstu.ru/>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://biblio-onlain.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КНИГАФОНД» - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>
6. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «РУКОНД» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4>.
9. ЭБС «Znaniy.com» - Режим доступа: <http://znaniy.com>
10. Индустрия пластиков - Режим доступа: <http://plastinfo.ru/>
11. Соросовский образовательный журнал - Режим доступа: <http://journal.issep.rssi.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Володягина А.А.

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 разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия:
 - а. комплект электронных презентаций/слайдов;
 - б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска);
 - с. различные виды образцов полимерных композиционных материалов.
2. Практические занятия:
 - а. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска);
 - б. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
3. Прочее
 - а. рабочее место преподавателя;
 - б. рабочие места студентов.

13. Образовательные технологии

Используются следующие интерактивные технологии:

- мозговой штурм;
- работа в малых группах;
- анализ конкретных ситуаций (case study);
- лекция с заранее запланированными ошибками;
- лекция – визуализация;
- дискуссии.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 36 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая

программа

по

дисциплине

Химия нефти и газа

пересмотрена на заседании кафедры ТСК

№ п/ п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ ОАиД
	<i>Протокол № 1 от 03.09.2018</i>	нет	<u>Нет</u> /есть*	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>