

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

« 28 »

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине Б1.В.ОД.6 «Химия нефти и газа»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки Оборудование нефтегазопереработки
Профиль подготовки Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная (заочная)
Институт, факультет ИХНМ, МФ
Кафедра-разработчик рабочей программы: Химической технологии переработки нефти и газа (ХТПНГ)

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр (2курс, 4семестр)

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18 (4)	0,5 (0,05)
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36 (6)	1 (0,15)
Самостоятельная работа	54 (94)	1,5 (2,5)
Форма аттестации – зачет	(4)	(0,05)
Всего	108	3 (2,75)

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 года, по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Рабочая программа переработана для студентов приема 2018 года.

Разработчик программы:

доцент каф. ХТПНГ
(должность)


(подпись)

Д.А.Ибрагимова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТПНГ,
протокол от 03.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой

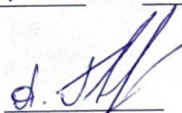

(подпись)

Н.Ю.Башкирцева
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии МФ, реализующего подготовку образовательной программы от 17.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия нефти и газа» являются:

- а) формирование знаний о физико-химических свойствах нефтей, углеводородных газов и нефтепродуктов,
- б) формирование знаний об основных методах разделения и исследования нефтей, углеводородных газов и нефтепродуктов,
- в) формирование знаний о составе, строении и основных физико-химических свойствах компонентов входящих в состав нефтей, углеводородных газов и нефтепродуктов,
- г) формирование знаний о происхождении и генезисе нефтей и углеводородных газов,
- д) обучение базовым расчетным методам определения физико-химических свойств и состава нефтей, углеводородных газов и нефтепродуктов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия нефти» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической деятельности и научно-исследовательской.

Для успешного освоения дисциплины «Химия нефти и газа» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.Б.7 «Химия»;
- 2) Б1.В.ОД.4 «Физическая химия»;

В ходе освоения дисциплины «Химия нефти и газа» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 опирается на материалы следующих параллельно изучаемых дисциплин:

- 1) Б1.В.ОД.11 «Процессы и аппараты химической технологии».

Дисциплина «Химия нефти» является предшествующей и необходима для успешного выполнения ВКР.

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-5 способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

ПК-6 способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-9 умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) физико-химические свойства углеводородов и гетероатомных органических соединений нефти, распределение классов углеводородов в нефтяных фракциях, содержание в нефтях гетероатомов и гетероатомных соединений;
- б) способы разделения и исследования нефтей, углеводородных газов и нефтепродуктов;
- в) основные сведения об использовании углеводородов в нефтехимическом синтезе;
- г) гипотезы происхождения нефти и основные этапы формирования нефти в соответствии с современными представлениями;

- д) химическую типизацию нефтей по углеводородному составу, техническую классификацию по ГОСТ Р 51858-2002;
- е) интерпретацию основных законов идеальных и реальных газов и жидкостей по отношению к многокомпонентным сложным нефтяным системам
- ж) расчетные методы определения и зависимости физико-химических свойств нефтей, углеводородных газов и нефтепродуктов от основных параметров: температуры и давления; расчетные методы определения и пересчета массового, объемного, мольного составов.

2) Уметь:

- а) определять качество нефти и нефтепродукта, зная состав и основные физико-химические свойства, определять структурно-групповой состав нефтяных фракций.
- б) качественно сравнивать свойства нефтепродуктов в зависимости от углеводородного состава;
- в) выбрать самую обоснованную теорию происхождения нефти на настоящий момент и уметь защитить ее основные постулаты
- г) классифицировать нефти по химической типизации нефтей
- д) определять класс, группу, тип, вид нефти по принципам согласно ГОСТ Р 51858-2002;
- е) уметь решать основные задачи по определению плотности, вязкости, молекулярной массе и др., пользоваться графиками, номограммами, многокомпонентными зависимостями;
- ж) уметь находить неизвестные параметры нефтяных систем, обладая минимальным набором известных параметров.

3) Владеть:

- а) владеть теоретическим материалом по основным физико-химическим свойствам нефти и нефтепродуктов и методами их расчета.
- б) основными приемами улучшения качества нефтепродуктов;
- в) знаниями по выбору методов для разделения и исследования нефтей, углеводородных газов и нефтепродуктов
- г) методикой классификации нефти по химической типизации;

д) методикой определения класса, группы, типа, вида нефти согласно ГОСТ Р 51858-2002;

е) методикой расчета структурно-группового состава нефтяных фракций;

ж) методами математического моделирования свойств нефтяных фракций и углеводородных смесей,

з) владеть практическими навыками по решению задач по химии нефти: владеть методикой применения расчетных формул в зависимости от условий их применимости владеть навыками выбора графика, номограммы или расчетной эмпирической формулы для решения задачи по химии нефти и газа.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекци я	Семинар (Практи- ческое занятие)	Лаборат орные работы	СРС	
1	Горючие ископаемые. Физико-химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов. Расчетные методы их определения	7	4 (1,5)		30 (4)	14 (26)	Коллоквиум по лабораторной работе, тесты
2	Методы исследования и разделения нефти, газа и нефтепродуктов. Углеводородный состав нефти.		6 (1,5)		4 (1)	14 (24)	Коллоквиум по лабораторной работе, тесты
3	Гетероатомные и минеральные компоненты нефти		6 (0,5)		2 (1)	14 (24)	Защита реферата с презентацией, коллоквиум по лабораторной работе, тесты
4	Современные представления. Происхождение нефти и газа.		2 (0,5)		0(0)	12 (20)	Защита реферата с презентацией, тесты
	Итого		18 (4)		36 (6)	54 (94)	Зачет (контроль-4)

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Час ы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемы е компетенции
1	Раздел 1. Горючие ископаемые . Физико- химические свойства нефти, газа и нефтепроду ктов.	4 (1,5)	Тема 1. Горючие ископаемые 1 час (0,5)	Даются общие представления о горючих ископаемых. О значении топливно-энергетического комплекса в современной экономике. Добыча газа и нефти в России и других странах. Страны экспортеры и импортеры нефти. Мировые эталонные марки нефти.	ПК-5, ПК-6, ПК-9

	Расчетные методы их определения			Характеристики нефтегазоперерабатывающих заводов России. Выработка моторных топлив в России.	
			Тема 2. Физико-химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов - 3 часа (1).	Важнейшие физические свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, характеризующий фактор, средняя молекулярная температура кипения, молекулярная масса, давление насыщенных паров, температура кипения при нестандартных давлениях, критические параметры, фактор сжимаемости, летучесть (фугитивность), вязкость, температура помутнения и кристаллизации, температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения, пределы взрываемости и их связь с составом. Тепловые, электрические свойства, растворимость и растворяющая способность, поверхностное натяжение. Оптические свойства нефти, их значение в исследовании нефти и нефтепродуктов.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
2	Раздел 2. Методы исследования и разделения нефти, газа и нефтепродуктов. Углеродородный состав нефти	6 (1,5)	Тема 3. Методы разделения и исследования состава нефти и нефтепродуктов- 2 часа (0,5).	Техническая классификация нефтей. Классификация методов разделения. Особенности нефти как сырья процессов перегонки, общие сведения о перегонке и ректификации нефти и газов. Азеотропная и экстрактивная перегонка, кристаллизация, экстрактивная кристаллизация,	ПК-5, ПК-6, ПК-9

			экстракция, адсорбция, образование аддуктов и комплексов, термическая диффузия, диффузия через мембраны. Химические методы разделения. Методы исследования состава нефти и нефтепродуктов: определение элементного состава, определение группового состава, определение структурно группового состава. Хроматографические методы исследования. Масс-спектрометрия. Спектроскопия: молекулярная, ядерного магнитного резонанса, электронного парамагнитного резонанса, атомно-абсорбционная	
		Тема 4. Парафиновые углеводороды нефти (алканы) – 1 час (0,25).	Химическая типизация нефтей по содержанию алканов. Физические свойства. Химические свойства. Газообразные углеводороды нефти. Жидкие парафиновые углеводороды. Твердые парафиновые углеводороды. Алканы как компоненты топлив и масел.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
		Тема 5. Нафтены (циклопарафины) -1 час. (0,25).	Номенклатура и изомерия циклоалканов. Содержание циклоалканов в нефтях. Физические свойства. Химические свойства. Жидкие нафтены как компоненты топлив и масел.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
		Тема 6. Ароматические углеводороды нефти и углеводороды смешанного	Классификация нефтей по содержанию ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Использование	ПК-5, ПК-6, ПК-9

3	Раздел 3. Гетероатомные и минеральные компоненты нефти	6 (0,5)	(гибридного) строения -1 час. (0,25).	ароматических углеводородов в нефтехимическом синтезе. Углеводороды смешанного (гибридного) строения.	
			Тема 7. Непредельные углеводороды (олефины) -1час. (0,25).	Способы получения олефинов. Физические свойства. Химические свойства. Диолефины нефтяных продуктов (диены). Алкины. Использование непредельных углеводородов в нефтехимическом синтезе.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
			Тема 8. Серосодержащие соединения нефти -2 час. (0,25).	Содержание серы в нефтях. Сернистые соединения и их свойства. Методы определения сернистых соединений. Использование сернистых соединений.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
			Тема 9. Кислородсодержащие соединения нефти 1 час(0,25).	Содержание кислорода в нефтях. Кислородсодержащие соединения и их свойства. Методы определения кислородсодержащих соединений	ПК-5, ПК-6, ПК-9
			Тема 10. Азотсодержащие соединения нефти 1 час(0).	Содержание азота в нефтях. Азотсодержащие соединения и их свойства. Методы определения азотсодержащих соединений.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
			Тема 11. Смолисто-асфальтеновые вещества нефти 1 час (0).	Содержание смолисто-асфальтеновых веществ (САВ) в нефтях. Выделение высокомолекулярных соединений, в том числе САВ из тяжелых нефтяных остатков. Классификация высокомолекулярных соединений и САВ. Структуры высокомолекулярных соединений и САВ нефти. Получение асфальтенов. Влияние САВ на свойства	ПК-5, ПК-6, ПК-9

				нефтепродуктов. Компонентный анализ нефти и тяжелых остатков.	
			Тема 12. Минеральные компоненты нефти 1 час (0).	Содержание минеральных компонентов в нефтях и золе. Классификация соединений с минеральными компонентами. Влияние минеральных компонентов на дальнейшую переработку нефтей.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
4	Раздел 4. Современн ые представл ения. Происхожд ение нефти и газа	2 (0,5)	Тема 13. Современные представления о нефтяных дисперсных системах - 1 час. (0,25).	Теория представления о нефти как о нефтяных дисперсных системах. Основные принципы и постулаты. Строение НДС и ССЕ (сложной структурной единицы. Классификация НДС.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
			Тема 14. Происхождение нефти 1 час. (0,25).	Обзор гипотез происхождения нефти. Гипотезы минерального и органического происхождения нефти. Работы отечественных и зарубежных ученых, посвященных происхождению нефти. Этапы формирования нефти.	ПК-5, ПК-6, ПК-9

6. Содержание практических занятий.

Практические занятия по дисциплине «Химия нефти и газа» не предусмотрены.

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

По дисциплине «Химия нефти и газа» предусмотрены следующие лабораторные занятия:

№ п/ п	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема лабораторного занятия	Формируем ые компе- тенции
1	Горючие ископаемые. Физико-химические свойства нефти, газа и	30 (4)	Лабораторная работа №1 Определение физико-химических свойств нефти (плотность, условная вязкость,	ПК-5, ПК-6, ПК-9

	нефтепродуктов... Расчетные методы их определения		температура застывания, содержание воды, давление насыщенных паров).	
2	Методы исследования и разделения нефти, газа и нефтепродуктов. Углеводородный состав нефти.	4 (1)	Лабораторная работа №2 Разделение нефти на фракции. (перегонка нефти с отбором бензиновой фракции)	ПК-5, ПК-6, ПК-9
3	Гетероатомные и минеральные компоненты нефти	2 (1)	Лабораторная работа № 3. Определение механических примесей в нефти, нефтепродуктах и нефтяных фракциях.	ПК-5, ПК-6, ПК-9
Итого:		36 (6)		

Для очной формы обучения каждая лабораторная работа сопровождается сдачей коллоквиума. Для заочной формы обучения лабораторные занятия сопровождаются опросом и решением тестовых заданий.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Номер раздела	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подго- товку, час	Форма СРС	Формируе- мые компетенци и)
1.	Представления о горючих ископаемых. Значение топливно-энергетического комплекса в современной экономике.	2(8)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии. (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ПК-5, ПК- 6, ПК-9
2	Методы исследования состава нефти: определение элементного состава, определение группового состава, определение структурно группового состава. Хроматографические методы исследования. Масс-спектрометрия. Спектроскопия: молекулярная, ЯМР, ЭПР,	4(12)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии. (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ПК-5, ПК- 6, ПК-9

	атомно-абсорбционная			
3	Методы определения сернистых, кислород- и азот-содержащих соединений. Компонентный анализ нефти и тяжелых остатков.	2(6)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии. (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ПК-5, ПК-6, ПК-9
4	Работы отечественных и зарубежных ученых, посвященных происхождению нефти.	2(6)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии. (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ПК-5, ПК-6, ПК-9
	Итого	54 (94)		

Для заочной формы обучения предусмотрена самостоятельная работа в виде решения расчетного задания и написания реферата, подготовке к опросу и к тесту, освоения дополнительного лекционного материала и подготовка к экзамену. Общее количество часов на самостоятельную работу составляет 92 часа.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Химия 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 выполнение 3 контрольных работ и сдача по ним 3-х коллоквиумов и защита реферата в виде презентации. Максимальное количество баллов, которое можно получить в течении семестра – 60. При изучении дисциплины предусматривается выполнение трех контрольных работ и сдача их в виде коллоквиумов, за эти контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 45 (25 баллов за первый коллоквиум по лабораторной работе №1, по 10 баллов за второй и третий коллоквиумы за лабораторные работы №2 и №3). За защиту реферата с презентацией на занятии – можно получить 15 баллов. В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За зачет студент может получить максимальное количество баллов – 40. Зачет проходит в виде теста. Тест формируется из 20 заданий, включающий темы из разделов 1-4. Каждое правильно задание оценивается в 2 балла. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Коллоквиум по лабораторной работе</i>	<i>3</i>	<i>27</i>	<i>45</i>
<i>Защита реферата с презентацией</i>	<i>1</i>	<i>9</i>	<i>15</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Для заочного обучения при изучении дисциплины «Химия нефти и газа» предусматривается выполнение расчетного задания и реферата, максимум за которые

можно получить по 20 баллов за каждое соответственно. На лабораторных занятиях предусматривается защита лабораторных работ в виде коллоквиума, за который можно получить 20 баллов. В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За зачет студент может получить максимальное количество баллов – 40. Зачет проходит в виде теста. Тест формируется из 20 заданий, включающий темы из разделов 1-4. Каждое правильно заданное оценивается в 2 балла. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчетное задание</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Коллоквиум по лабораторным работам</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Тест</i>	<i>1</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. Рябов, В.Д. Химия нефти и газа : Учебное пособие .— 2, испр. и доп. — Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 .— 335 с. ISBN 978-5-8199-0567-8	ЭБС «znanium.com»: http://znanium.com/go.php?id=546691 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Солодова Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа: учебное пособие/ Н.Л. Солодова, Д.А. Халикова; – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 120с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ «КНИТУ» http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Нуртдинов С.Х. Химия и технология органических веществ: учебное пособие/ С.Х. Нуртдинов. Казан.гос. технол. ун-т.– Казань: Изд-во КГТУ, 2010. – 164с.	113 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ «КНИТУ» http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0903-6-Nurtdinov-НТОВ2.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
4. Ганиева Т.Ф. Высоковязкие нефти, природные битумы и битумоносные породы: учебное пособие / Т.Ф. Ганиева, В.К. Половняк. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012 г. ISBN 978-5-7882-1253-1.	40 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ «КНИТУ» http://ft.kstu.ru/ft/Ganieva-vysokovyazkie.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. ISBN 978-5-8199-0567-8	ЭБС «znanium.com»: http://znanium.com/go.php?id=423151 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Дияров И.Н. Химия нефти: руководство к практическим и лабораторным занятиям/ И.Н. Дияров, Р.Ф. Хамидуллин, Н.Л. Солодова; Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 540с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/diyarov-khimiya.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Яшкильдина С.П. Химия нефти и газа: учеб.-метод.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

пособие / С.П. Яшкильдина ; Ухтинский гос. техн. ун-т. — Ухта, 2016. — 95с. ISBN 978-5-88179-915-1.	
3. Технология основного органического нефтехимического синтеза: учеб.пособие/ Р.Б. Султанова. — ч.1. Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. — 144с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ «КНИТУ» http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-tekhnologiya_osnovnogo_org_i_neft_sinteza_1.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
4. Григорьев И.А. Химия ароматических, гетероциклических и природных соединений: И.А. Григорьев, В.М. Власов, В.Д. Штейнгарц- Новосибирск: Офсет, 2009. -871с.	3 экз. в УНИЦ КНИТУ
5.Медведева, Ч.Б. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти: учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ин-т ; Ч.Б. Медведева, Т.Н. Качалова, Р.Г. Тагашева. — Казань : КНИТУ, 2012. — 81 с. ISBN 978-5-7882-1273-9	Электронная библиотека УНИЦ «КНИТУ» http://ft.kstu.ru/ft/Prikladnaya_khimiya.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
6. Вержичинская С. В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 400 с. ISBN 978-5-91134-304-0.	ЭБС «znanium.com»: www.znaniy.com http://znaniy.com/go.php?id=182165 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
7. Химия нефти и газа : метод. указ. для самост. работы студ. спец. 21.05.02 / ; С.-Петерб. горный ун-т, Каф. общей и физ. химии ; сост. А.А. Кужаева. — СПб., 2016. — 60 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «znanium.com»: Режим доступа www.znaniy.com.
3. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

Согласовано:

Зав. Сектором комплектования



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, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Физико-химическая механика нефтяных дисперсных систем» на лекциях, практических и лабораторных занятиях используются.

1. Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов,
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук),

2. Лабораторные работы:

Оборудование лабораторий кафедры ХТПНГ:

1. Вытяжные шкафы, оборудованные газовыми горелками и водоснабжением, интерактивная доска, столы рабочие; штативы «Бунзена», стеклянная и фарфоровая химическая посуда;
2. Вискозиметр Энглера ВУ-М-ПХП;
3. Аппарат ЛЗН-75 (для определ.температуры застывания нефтепродуктов);
4. Установка для контроля качества нефтепродуктов и температуры застывания ЛАЗ-М;
5. Термостат жидкостной "VIS-T-03";
6. Весы лабораторные технические АН-2200СЕ;
7. Бомба Рейда ПЭ-7100;
8. Лабораторная установка для определения содержания воды методом Дина и Старка (включает в себя колбагревательный элемент, обратный холодильник, насадку Дина и Старка, штатив с креплениями).
9. Комплекты электронных презентаций и учебные фильмы

3. Практические занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов,
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук),

4. Прочее:

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

- в. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (использование электронного презентационного материала в ходе практических занятий (графики, номограммы, таблицы), использование подходов проблемного обучения в виде решения задач и совместного со студентами поиска решений путем диалогового обмена студентами между собой и преподавателем, использование студентами материалов электронных библиотек и ЭБС для самостоятельной подготовке материалов реферата и представление его в виде презентации на практическом занятии) дисциплины «Химия нефти и газа», согласно плану составляет 24 часов практических занятий для очной формы обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (использование электронного презентационного материала в ходе лекционных занятий, и совместного со студентами поиска решений путем диалогового обмена студентами между собой и преподавателем, использование студентами материалов электронных библиотек и ЭБС для самостоятельной подготовке материалов реферата) дисциплины «Химия нефти и газа», согласно плану составляет 1 час лекционных занятий для заочной формы обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Химия нефти и газа»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры _____

(наименование кафедры)

№ п/ п	Дата переутвержде- ния РП (протокол заседания кафедры №__ от ___. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ ОАиД
		нет	Нет/есть*			

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