

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.ДВ.6.1 «Химия нефти»

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

Курс, семестр 3 курс, 5 семестр (3 курс, 6 семестр; 4 курс, 7 семестр)

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36 (6)	1 (0,16)
Практические занятия	36 (5)	1 (0,14)
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	72 (156)	2 (4,34)
Форма аттестации – зачет, экзамен	36 (13)	1 (0,36)
Всего	180 (180)	5 (5)

Казань, 2018 г.

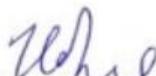
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 года, по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

По профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана, утвержденного 04.07.2018 года, протокол 7.

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 ФННХ, реализующего подготовку образовательной программы от 07.08.2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



Н.Ю. Башкирцева

Начальник УМЦ

  
(подпись)

Л.А. Китаева  
(Ф.И.О.)

## ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Химия нефти» 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 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической деятельности и научно-исследовательской.

Для успешного освоения дисциплины «Химия нефти» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.Б.11 Органическая химия;
- 2) Б1.Б.14 Коллоидная химия;
- 3) Б1.Б.13 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- 4) Б1.В.ОД.5 Дополнительные главы органической химии;
- 5) Б1.В.ОД.4 Дополнительные главы физической химии.

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

- 1) Б1.В.ОД.12 «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» ;
- 2) Б1.В.ДВ.7.1 Реакционная способность химических соединений;
- 3) Б1.Б.19 Общая химическая технология.

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

- 1) Б1.В.ОД.13 Технология переработки нефти и газа;
- 2) Б1.В.ОД.14 Химическая технология производства топлив;
- 3) Б1.В.ОД.15 Химическая технология производства масел и смазывающих материалов;
- 4) Б1.В.ДВ.8.2 Технология глубокой переработки нефти и природного газа;

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***

ОПК-3        готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

ПК-16        способность 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            готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

***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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Раздел 1. Горючие ископаемые. Физико-химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов.	5	8(1)	2(0,5)		6(14)	Защита реферата с презентацией (реферат, опрос)
2	Раздел 2. Методы исследования и разделения нефти, газа и нефтепродуктов. Углеводородный состав нефти.		12(2)	2(1)		12(18)	Защита реферата с презентацией (реферат, опрос)
3	Раздел 3. Гетероатомные и минеральные компоненты нефти		12(2)	2(0,5)		6(16)	Защита реферата с презентацией (реферат, опрос)
4	Раздел 4. Современные представления. Происхождение нефти и газа.		4(1)	2(0,5)		12(18)	Защита реферата с презентацией (реферат, Опрос)
5	Раздел 5. Расчетные методы определения физико-химических свойств и состава нефтей и нефтепродуктов				28 (2,5)	36(72)	Контрольные работы (расчетное задание)
	Итого		36(6)	36(5)	0	72(156)	Зачет, Экзамен 36(13)

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Горючие ископаемые. Физико-	8(1)	Тема 1. Горючие ископаемые 2 час	Даются общие представления о горючих ископаемых. О значении топливно-энергетического комплекса в современной	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

	химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов.			экономике. Добыча газа и нефти в России и других странах. Страны экспортеры и импортеры нефти. Мировые эталонные марки нефти. Характеристики нефтегазоперерабатывающих заводов России. Выработка моторных топлив в России.	
			Тема 2. Физико-химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов - 6 часов (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.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
2	Раздел 2. Методы исследования и разделения нефти, газа	12 (2)	Тема 3. Методы разделения и исследования состава нефти и нефтепродуктов-4 часа (0,75).	Техническая классификация нефтей. Классификация методов разделения. Особенности нефти как сырья процессов перегонки, общие сведения о перегонке и	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

и нефтепродуктов. Углеводородный состав нефти		ректификации нефти и газов. Азеотропная и экстрактивная перегонка, кристаллизация, экстрактивная кристаллизация, 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) – 2 часа (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.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
	Тема 5. Нафтены (циклопарафины) -2 час. (0,25).	Номенклатура и изомерия циклоалканов. Содержание циклоалканов в нефтях. Физические свойства. Химические свойства. Жидкие нафтены как компоненты топлив и масел.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

			Тема 6. Ароматические углеводороды нефти и углеводороды смешанного (гибридного) строения -2 час. (0,5).	Классификация нефтей по содержанию ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Использование ароматических углеводородов в нефтехимическом синтезе. Углеводороды смешанного (гибридного) строения.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Тема 7. Непредельные углеводороды (олефины) -2час. (0,25).	Способы получения олефинов. Физические свойства. Химические свойства. Диолефины нефтяных продуктов (диены). Алкины. Использование непредельных углеводородов в нефтехимическом синтезе.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
3	Раздел 3. Гетероатомные и минеральные компоненты нефти	12 (2)	Тема 8. Серосодержащие соединения нефти -2 час. (0,5).	Содержание серы в нефтях. Сернистые соединения и их свойства. Методы определения сернистых соединений. Использование сернистых соединений.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Тема 9. Кислородсодержащие соединения нефти 2 час(0,5).	Содержание кислорода в нефтях. Кислородсодержащие соединения и их свойства. Методы определения кислородсодержащих соединений	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Тема 10. Азотсодержащие соединения нефти 2 час(0,25).	Содержание азота в нефтях. Азотсодержащие соединения и их свойства. Методы определения азотсодержащих соединений.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Тема 11. Смолисто-асфальтеновые вещества нефти 4 часа (0,5).	Содержание смолисто-асфальтеновых веществ (САВ) в нефтях. Выделение высокомолекулярных соединений, в том числе САВ из тяжелых нефтяных остатков. Классификация	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

				высокомолекулярных соединений и САВ. Структуры высокомолекулярных соединений и САВ нефти. Получение асфальтенов. Влияние САВ на свойства нефтепродуктов. Компонентный анализ нефти и тяжелых остатков.	
			Тема 12. Минеральные компоненты нефти 2 час (0,25).	Содержание минеральных компонентов в нефтях и золе. Классификация соединений с минеральными компонентами. Влияние минеральных компонентов на дальнейшую переработку нефтей.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
4	Раздел 4. Современные представления. Происхождение нефти и газа	4 (1)	Тема 13. Современные представления о нефтяных дисперсных системах - 2 час. (0,5).	Теория представления о нефти как о нефтяных дисперсных системах. Основные принципы и постулаты. Строение НДС и ССЕ (сложной структурной единицы. Классификация НДС.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Тема 14. Происхождение нефти 2 час. (0,5).	Обзор гипотез происхождения нефти. Гипотезы минерального и органического происхождения нефти. Работы отечественных и зарубежных ученых, посвященных происхождению нефти. Этапы формирования нефти.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

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

Целью практических занятий дисциплины «Химия нефти» является формирование готовности студентов решать основные задачи на определение основных физических свойств смесей углеводородов и нефтяных фракций и формирование умений пользоваться номограммами, графиками, диаграммами для определения свойств смесей углеводородов и нефтяных фракций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Раздел 5. Расчетные методы определения физико-химических свойств и состава нефтей и нефтепродуктов</i>	28 (2,5)	Пр.зан.1. Характеристические точки кипения нефтяных фракций.	Уравнения и формулы для расчета характеристических температур кипения нефтяных фракций, график их определения по $t$ ср.об. и углу наклона кривой разгонки. Решение задач.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Пр.зан.2. Характеристический фактор.	Формулы и номограммы для расчета характеристического фактора с известными характеристическими температурами кипения.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Пр.зан. 3. Плотность.	Плотность относительная и абсолютная. Формулы для расчета плотности узких нефтяных фракций, плотности смеси компонентов.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Пр.зан.4 Плотность смесей.	Температурная поправка. Графики для определения плотности жидких УВ, смесей и т.д. Решение задач.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Пр.зан.5. Молекулярная масса.	Формулы для расчета молекулярной массы, молекулярной массы смеси компонентов. Решение задач. <b>Контрольная работа.</b>	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Пр.зан.6. Массовый, объемный и мольный состав.	Формулы пересчета процентного состава из мольного в массовый, из массового в объемный и наоборот и т.д. Решение задач.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Пр.зан.7. Давление насыщенных паров.	Формулы для расчета давления насыщенных паров. Решение задач.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

		Пр.зан.8. Критические параметры.	Критическое состояние вещества. Формулы, графики и номограммы для расчета критических параметров (температура, объем, давление) Решение задач.	ОПК-3, ПК- 16, ПК-18
		Пр.зан. 9 Псевдо- критические и приведенные константы.	Псевдокритические параметров для нефтяных фракций и нефтепродуктов и приведенные константы. Решение задач.	ОПК-3, ПК- 16, ПК-18
		Пр.зан.10. Коэффициент сжимаемости. Фугитивность.	Формулы и графики для расчета коэффициента сжимаемости, фугитивности Решение задач. <b>Контрольная работа</b>	ОПК-3, ПК- 16, ПК-18
		Пр.зан.11. Вязкость. Виды вязкости. Вязкость смеси.	Виды вязкости: кинематическая, динамическая, условная. Формулы для расчета вязкости и номограммы для определения вязкости смесей углеводородов и нефтяных фракций. Решение задач.	ОПК-3, ПК- 16, ПК-18
		Пр.зан. 12. Вязкостно- температурные зависимости.	Формулы, графики и номограммы для расчета индекса вязкости, вязкостно- весовой константы и коэффициента вязкости.	ОПК-3, ПК- 16, ПК-18
		Пр.зан. 13. Тепловые свойства. Теплоемкость.	Удельная, средняя, истинная теплоемкости. Формулы и номограммы для расчета и определения теплоемкости.	ОПК-3, ПК- 16, ПК-18
		Пр.зан.14. Тепловые свойства. Энтальпия.	Теплота испарения, парообразования, энтальпия. Формулы и	ОПК-3, ПК- 16, ПК-18

				номограммы для расчета и определения тепловых свойств Решение задач. <b>Контрольная работа.</b>	
2	<i>Разделы 1-4. Горючие ископаемые. Физико-химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов. Методы исследования и разделения нефти, газа и нефтепродуктов Углеводородный состав нефти. Гетероатомные и минеральные компоненты нефти. Современные представления. Происхождение нефти и газа.</i>	8 (2,5)	Пр.зан. 15-18. Актуальные вопросы нефтехимической промышленности.	Защита реферата с презентацией	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
			Итого 36 часов (5)		

Для заочной формы обучения практические занятия предусмотрены в виде опроса и решения тестовых заданий. Опрос-2,5 часа, тест -2,5 часа (Итого 5 часов практических занятий).

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

Лабораторные занятия по дисциплине «Химия нефти» не предусмотрены.

**8. Самостоятельная работа бакалавра**

Номер раздела	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Формируемые компетенции)
1.	Представления о горючих ископаемых. Значение топливно-энергетического	6(14)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии.	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

	комплекса в современной экономике.		(решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	
2	Методы исследования состава нефти: определение элементного состава, определение группового состава, определение структурно группового состава. Хроматографические методы исследования. Масс-спектрометрия. Спектроскопия: молекулярная, ЯМР, ЭПР, атомно-абсорбционная	12(18)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии. (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
3	Методы определения сернистых, кислород- и азот-содержащих соединений. Компонентный анализ нефти и тяжелых остатков.	6(16)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии. (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
4	Работы отечественных и зарубежных ученых, посвященных происхождению нефти.	12(18)	Написание реферата, подготовка презентации, подготовка к дискуссии. (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
5	Характеристические точки кипения	12(24)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к контрольной работе (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
	Характеристический фактор. Плотность.	10(22)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, Подготовка к контрольной работе (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

Молекулярная масса.	10(22)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, Подготовка к контрольной работе (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
Массовый, объемный и мольный состав.	10(22)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, Подготовка к контрольной работе (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
Давление насыщенных паров. Критические параметры и приведенные константы. Коэффициент сжимаемости. Фугитивность.	10(22)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, Подготовка к контрольной работе (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
Вязкость. Вязкостно-температурные зависимости.	10(22)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, Подготовка к контрольной работе (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18
Тепловые свойства.	10(22)	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, Подготовка к контрольной работе (решение расчетного задания и написание реферата, подготовка к опросу и тесту)	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

	Итого	72 (156)		
--	-------	-------------	--	--

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 156 часов.

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

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Химия нефти» 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 защита реферата в виде презентации. Максимальное количество баллов, которое можно получить в течении семестра – 60. При изучении дисциплины предусматривается выполнение трех контрольных работ, за эти контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 45 (15 баллов за каждую контрольную работу). За защиту реферата с презентацией на занятии – можно получить 15 баллов. 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><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Контрольная работа</i></b>	<b><i>3</i></b>	<b><i>27</i></b>	<b><i>45</i></b>
<b><i>Защита реферата с презентацией</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>9</i></b>	<b><i>15</i></b>
<b><i>Экзамен</i></b>		<b><i>24</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

Для заочного обучения при изучении дисциплины «Химия нефти» предусматривается выполнение расчетного задания и реферата, максимум за которые можно получить по 20 баллов за каждое соответственно. На практических занятиях предусматривается проведение опроса и решение тестовых заданий (теста). Максимум по результатам опроса студент может получить 10 баллов, максимум за решение тестов- 10 баллов. 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.

<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>Опрос</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</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» 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»: <a href="http://znanium.com/go.php?id=546691">http://znanium.com/go.php?id=546691</a> 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» <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf</a> 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» <a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0903-6-Nurtdinov-НТОВ2.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0903-6-Nurtdinov-НТОВ2.pdf</a> 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» <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Ganieva-vysokovyazkie.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Ganieva-vysokovyazkie.pdf</a> 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»: <a href="http://znanium.com/go.php?id=423151">http://znanium.com/go.php?id=423151</a> 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 <a href="http://ft.kstu.ru/ft/diyarov-khimiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/diyarov-khimiya.pdf</a> Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Яшкильдина С.П. Химия нефти и газа: учеб.-метод. пособие / С.П. Яшкильдина ; Ухтинский	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

гос. техн. ун-т. — Ухта, 2016. — 95с. ISBN 978-5-88179-915-1.	
4. 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» <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-tekhnologiya_osnovnogo_org_i_neft_sinteza_1.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-tekhnologiya_osnovnogo_org_i_neft_sinteza_1.pdf</a> Доступ с IP-адресов КНИТУ
5. 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
6.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» <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Prikladnaya_khimiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Prikladnaya_khimiya.pdf</a> Доступ с IP-адресов КНИТУ
7. <u>Вержичинская С. В.</u> 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»: <a href="http://www.znaniy.com">www.znaniy.com</a> <a href="http://znaniy.com/go.php?id=182165">http://znaniy.com/go.php?id=182165</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
8. 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» 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](http://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 «Химия нефти» на лекциях используются ноутбук, проектор, экран, комплект электронных презентаций/слайдов, на практических занятиях – комплект справочных материалов (графики, номограммы, таблицы).

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

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (использование электронного презентационного материала в ходе изложения лекций, использование подходов проблемного обучения в виде создания гипотетических проблемных задач, дискуссии и совместного со студентами поиска решений путем диалогового обмена студентами между собой и преподавателем, использование студентами материалов электронных библиотек и ЭБС для самостоятельного освоения дополнительного к основному лекционного материала) дисциплины «Химия нефти», согласно плану составляет 12 часов лекционных занятий и 12 часов практических занятий для очной формы обучения и 2 часа лекционных занятий для заочной формы обучения.