

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Нефтегазовая химмотология

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) инженер-исследователь Валиев Д.З. (НИЦ ГеоЛаб, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Dinar.Valiev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований
ПК-21	способностью конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа
ПК-5	способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок
ПК-6	способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы массопередачи в системах с твердой фазой; закономерности массопереноса в пористых телах; методы описания равновесия и кинетики массопередачи процессов в системе жидкость-жидкость;
- особенности сырьевых ресурсов региона (газ, нефть, НДС) их переработка и ее влияние на окружающую среду;
- основные уравнения равновесия при адсорбции; закономерности процессов растворения и кристаллизации;
- основные уравнения равновесия при адсорбции; закономерности процессов растворения и кристаллизации;
- закономерности химических превращений в условиях промышленного производства;
- технологическое оформление химико-технологических процессов на примере современных химических производств;
- о мировых достижениях в области химической технологии, о проблемах энерго- и ресурсосбережения в области химической технологии, об использовании метода математического моделирования в химической технологии.

Должен уметь:

- уметь объяснить особенности и закономерности процессов, протекающих в ТСМ с позиций физической химии горения топлив, трибологии (науке о трении и износе механизмов);
- уметь обеспечить получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами; выбрать присадки, обеспечивающие надежность и экономичность эксплуатации двигателей, машин и механизмов.
- уметь использовать сырьевую базу для получения продукции заданного качества и с заданными свойствами;
- определять закономерности протекания окислительно-восстановительных процессов;
- принципы, законы, следствия и другие составляющие физической химии для анализа конкретных объектов химической технологии с учетом природных и климатических особенностей региона;
- методы расчета химического равновесия;
- современные методы и приемы анализа, разработки и создания оптимальной организации химических и химико-технологических процессов;
- уметь объяснить особенности и закономерности изменения физико-химических свойств ТСМ в процессе эксплуатации;
- уметь обеспечить получение топливно-смазочных материалов с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами.

Должен владеть:

- использовать ЭВМ для расчетов количества стабилизаторов и присадок в топлива и смазочные материалы;
- навыками безопасной работы с химическими приборами и оборудованием;
- навыками выполнения необходимых физико-химических расчетов, экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования.
- навыками использования сырьевой базы сибирского региона для получения продукции заданного качества и с заданными свойствами;
- навыками использования метода математического моделирования для проведения прогнозных расчетов по процессам приготовления ТСМ. В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность приобретать новые знания в области естественных наук;
- понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации.

2. Профессиональные:

обще профессиональные:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- способность применять методы теоретического и экспериментального исследования;

производственно-технологическая деятельность:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса приготовления ТСМ, свойств сырья и продукции;

научно-исследовательская деятельность:

- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- 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;
- проводить оптимизация качества топлив и смазочных материалов;
- осуществлять повышение эффективности использования топлив и смазочных материалов;
- создание и совершенствование системы и методов оценки качества топлив и смазочных материалов; к и производственно-технологической деятельности, поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности;
- проводить подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности при выполнении междисциплинарных проектов в профессиональной области, умению обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной подготовленности, осознанию ответственности за принятие решений;
- проводить подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям в области химической технологии, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с разработкой химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования;
- проводить подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности

Ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии

Иметь представление об основных научных и технических проблемах химической технологии; о мировых достижениях в области химической технологии; о требованиях и стандартах к технологическому уровню химического производства, качеству выпускаемых препаратов и охране окружающей среды. - уметь объяснить особенности и закономерности процессов, протекающих в ТСМ с позиций физической химии горения топлив, трибологии (науке о трении и износе механизмов

уметь обеспечить получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами; выбрать присадки, обеспечивающие надежность и экономичность эксплуатации двигателей, машин и механизмов.

Знать новейшие достижения в химической технологии; технологию наиболее распространенных химических производств

уметь использовать сырьевую базу сибирского региона для получения продукции заданного качества и с заданными свойствами;

Владеть принципами и методами математического моделирования в химической технологии; математическими методами теоретического и экспериментального исследования процессов химической технологии.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Освоение высоковязкой нефти и природных битумов)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Химмотология - новая отрасль знаний.	3	1	0	0	5
2.	Тема 2. Методические основы химмотологии. Квалификационные методы испытаний горюче-смазочных материалов. Стендовые испытания топлив и масел. Эксплуатационные испытания горюче-смазочных материалов. Классификационные испытания моторных масел.	3	1	0	0	5

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Бензины. Методика определения октанового числа. Давление насыщенных паров. Испаряемость. Пусковые свойства и склонность к образованию паровых пробок. Прогрев, приемистость, износ и экономичность работы двигателя. Воспламеняемость и горючесть. Нормальное и детонационное сгорание. Детонационная стойкость и октановое число. Требования к детонационной стойкости бензинов. Пути повышения детонационной стойкости бензинов. Склонность бензинов к калильному зажиганию. Прокачиваемость. Стабильность и склонность к образованию отложений. Физическая и химическая стабильности. Склонность к образованию отложений во впускной системе и нагара в камерах сгорания. Коррозионная активность и другие эксплуатационные свойства. Современные и перспективные бензины.	3	2	0	0	5
4.	Тема 4. Основы теории окисления жидких углеводородов. Особенности окисления масел при хранении и применении. Основные закономерности испарения жидких топлив.	3	2	0	0	5
5.	Тема 5. Дизельные топлива. Методика определения цетанового числа дизельного топлива. Характеристики дизельных топлив. Испаряемость. Воспламеняемость и горючесть. Прокачиваемость. Низкотемпературные свойства. Влияние загрязнений и механических примесей. Стабильность и склонность к образованию отложений. Коррозионная активность. Защитная способность. Противоизносные свойства. Экологические свойства. Современные и перспективные топлива.	3	0	0	3	6
6.	Тема 6. Основы теории поверхностных явлений. Эксплуатационные требования к топливам. Моторные топлива. Моторные масла. Производство моторных масел. Трансмиссионные масла. Гидравлические масла. Пластичные смазки.	3	0	0	3	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Альтернативные топлива. Охлаждающие жидкости. Специальные жидкости. Нормирование расхода топлива и смазочных материалов	3	0	0	3	6
8.	Тема 8. Условное обозначение моторных масел. Присадки к маслам. Определение индекса вязкости. Нормирование расхода топлива и смазочных материалов. Эксплуатационные свойства. Смазочные свойства. Вязкостные свойства. Противокоррозионные и защитные свойства. Антиокислительные свойства. Моющие свойства. Противопенные свойства. Совместимость, сохраняемость и экологические свойства. Состав смазочных масел.	3	0	0	4	6
9.	Тема 9. Основы применения пластичных смазок. Состав и коллоидная структура смазок. Назначение и классификация смазок. Требования к качеству смазок. Основные свойства смазок. Регулирование и улучшение качества смазок. Назначение, классификация и методы исследования смазок Физико-химические основы защитного действия. Регулирование и улучшение защитных свойств. Современные консервационные смазки. Технические жидкости. Пусковые жидкости. Охлаждающие жидкости. Жидкости для гидравлических систем. Тормозные жидкости.	3	0	0	3	6
	Итого		6	0	16	50

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Химмотология - новая отрасль знаний.

Физико-химические, эксплуатационные, экологические свойства. Плотность. Удельный объём. Удельный вес. Давление. Давление насыщенных паров. Виды давлений. Вязкость. Кинематическая вязкость. Динамическая вязкость. Расход жидкости или газа. Сжимаемость жидкости (газа). Масса молекул газа. Моль (молекулярная масса). Киломоль. Испаряемость, теплота сгорания. Диапазоны выкипания (испарения) нефтепродуктов. Комплексная атмосферно-вакуумная установка переработки нефти. Схема ректификационной колонны и её принцип действия. Требования к двигателям, топливам и смазочным материалам (ТСМ): 1. Технические (надёжность, долговечность, высокий ресурс). 2. Энергетические (снижение расхода ТСМ в эксплуатации). 3. Экологические (минимальная токсичность). 4. Экономические (снижение стоимости 1 л ТСМ и расхода топлива на 100 км пробега автомобиля). 5. Ресурсные (обеспечение качественными ТСМ всех потребителей, разработка новых и альтернативных топлив). Разработка новых видов моторных топлив, масел, снижение расхода ТСМ и выброса отравляющих веществ в атмосферу.

##### Тема 2. Методические основы химмотологии. Квалификационные методы испытаний горюче-смазочных материалов. Стендовые испытания топлив и масел. Эксплуатационные испытания горюче-смазочных материалов. Классификационные испытания моторных масел.

Общие закономерности окисления углеводородов. Механизм образования возбужденных молекул при окислении газообразных углеводородов.

Механизм зарождения цепей при окислении углеводов. Особенности газофазного окисления углеводов. Противоокислительная стабильность жидких углеводов. Окисление капель распыленных жидких углеводов.

Особенности окисления сложных смесей жидких углеводов. Особенности окисления топлив при хранении и применении.

**Тема 3. Бензины. Методика определения октанового числа. Давление насыщенных паров. Испаряемость. Пусковые свойства и склонность к образованию паровых пробок. Прогрев, приемистость, износ и экономичность работы двигателя. Воспламеняемость и горючесть. Нормальное и детонационное сгорание. Детонационная стойкость и октановое число. Требования к детонационной стойкости бензинов. Пути повышения детонационной стойкости бензинов. Склонность бензинов к калильному зажиганию. Прокачиваемость. Стабильность и склонность к образованию отложений. Физическая и химическая стабильности. Склонность к образованию отложений во впускной системе и нагара в камерах сгорания. Коррозионная активность и другие эксплуатационные свойства. Современные и перспективные бензины.**

Характеристика поверхности и механизмы действия ПАВ. Теоретические основы трения и износа. Способы повышения детонационной стойкости бензинов.

Процесс сгорания бензина. Процесс сгорания дизельного топлива. 6.1. Условное обозначение моторных масел. Производство моторных масел. Присадки к маслам. Определение индекса вязкости. Трансмиссионные масла. Пластичные смазки.

**Тема 4. Основы теории окисления жидких углеводов. Особенности окисления масел при хранении и применении. Основные закономерности испарения жидких топлив.**

Сжиженные газы. Применение водорода. Применение спиртов.

Применение рапсового масла Основные пути снижения расхода топлива.

Охлаждающие жидкости. Специальные жидкости. Жидкости для тормозных систем. Жидкости для амортизаторов. Пусковые жидкости. Нормирование расхода топлива и смазочных материалов. Признаки старения масла. Нормирование расхода топлива.

**Тема 5. Дизельные топлива. Методика определения цетанового числа дизельного топлива. Характеристики дизельных топлив. Испаряемость. Воспламеняемость и горючесть. Прокачиваемость. Низкотемпературные свойства. Влияние загрязнений и механических примесей. Стабильность и склонность к образованию отложений. Коррозионная активность. Защитная способность. Противоизносные свойства. Экологические свойства. Современные и перспективные топлива.**

Дизельные топлива. Методика определения цетанового числа дизельного топлива. Характеристики дизельных топлив. Испаряемость. Воспламеняемость и горючесть. Прокачиваемость. Низкотемпературные свойства. Влияние загрязнений и механических примесей. Стабильность и склонность к образованию отложений. Коррозионная активность. Защитная способность. Противоизносные свойства. Экологические свойства.

**Тема 6. Основы теории поверхностных явлений. Эксплуатационные требования к топливам. Моторные топлива. Моторные масла. Производство моторных масел. Трансмиссионные масла. Гидравлические масла. Пластичные смазки.**

Условное обозначение моторных масел. Присадки к маслам. Определение индекса вязкости. Нормирование расхода топлива и смазочных материалов. Эксплуатационные свойства. Смазочные свойства. Вязкостные свойства. Противокоррозионные и защитные свойства. Антиокислительные свойства. Моющие свойства. Противопенные свойства. Совместимость, сохраняемость и экологические свойства. Изучение состава смазочных масел.

**Тема 7. Альтернативные топлива. Охлаждающие жидкости. Специальные жидкости. Нормирование расхода топлива и смазочных материалов**

Квалификационные методы испытаний горюче-смазочных материалов. Стендовые испытания топлив и масел. Эксплуатационные испытания горюче-смазочных материалов. Классификационные испытания моторных масел.

**Тема 8. Условное обозначение моторных масел. Присадки к маслам. Определение индекса вязкости. Нормирование расхода топлива и смазочных материалов. Эксплуатационные свойства. Смазочные свойства. Вязкостные свойства. Противокоррозионные и защитные свойства. Антиокислительные свойства. Моющие свойства. Противопенные свойства. Совместимость, сохраняемость и экологические свойства. Состав смазочных масел.**

Бензины. Методика определения октанового числа. Давление насыщенных паров. Испаряемость. Пусковые свойства и склонность к образованию паровых пробок. Прогрев, приемистость, износ и экономичность работы двигателя. Воспламеняемость и горючесть. Нормальное и детонационное сгорание. Детонационная стойкость и октановое число. Требования к детонационной стойкости бензинов. Пути повышения детонационной стойкости бензинов. Склонность бензинов к калильному зажиганию. Прокачиваемость. Стабильность и склонность к образованию отложений. Физическая и химическая стабильности. Склонность к образованию отложений во впускной системе и нагара в камерах сгорания. Коррозионная активность и другие эксплуатационные свойства.



**Тема 9. Основы применения пластичных смазок. Состав и коллоидная структура смазок. Назначение и классификация смазок. Требования к качеству смазок. Основные свойства смазок. Регулирование и улучшение качества смазок. Назначение, классификация и методы исследования смазок Физико-химические основы защитного действия. Регулирование и улучшение защитных свойств. Современные консервационные смазки. Технические жидкости. Пусковые жидкости. Охлаждающие жидкости. Жидкости для гидравлических систем. Тормозные жидкости.**

Основы применения пластичных смазок. Состав и коллоидная структура смазок. Назначение и классификация смазок. Требования к качеству смазок. Основные свойства смазок. Регулирование и улучшение качества смазок. Назначение, классификация и методы исследования смазок Физико-химические основы защитного действия. Регулирование и улучшение защитных свойств. Современные консервационные смазки. Технические жидкости. Пусковые жидкости. Охлаждающие жидкости. Жидкости для гидравлических систем. Тормозные жидкости.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

**6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

**7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

База данных международной издательской компании Springer - <http://www.springer.com>

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>

Издательство AAAS - <http://www.sciencemag.org>

Книжный клуб - <http://www.bookmate.com>

Научная электронная библиотека (Россия) - <http://www.elibrary.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности.

Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ, проведение деловых игр; участие в научной работе.

В широком смысле под самостоятельной работой понимают совокупность всей самостоятельной деятельности студентов как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствие.

Самостоятельная работа может реализовываться:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении контрольных и лабораторных работ и др.;
- в контакте с преподавателем вне рамок аудиторных занятий - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре и других местах при выполнении студентом учебных и творческих заданий.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;
- внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов определяется в соответствии с рекомендуемыми видами учебных заданий, представленными в рабочей программе учебной дисциплины.

Самостоятельная работа помогает студентам:

1) овладеть знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);
- составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;
- работа со справочниками и др. справочной литературой;
- ознакомление с нормативными и правовыми документами;
- учебно-методическая и научно-исследовательская работа;

- использование компьютерной техники и Интернета и др.;

2) закреплять и систематизировать знания:

- работа с конспектом лекции;

- обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей;

- подготовка плана;

- составление таблиц для систематизации учебного материала;

- подготовка ответов на контрольные вопросы;

- заполнение рабочей тетради;

- аналитическая обработка текста;

- подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на семинаре (конференции, круглом столе и т.п.);

- подготовка реферата;

- составление библиографии использованных литературных источников;

- разработка тематических кроссвордов и ребусов;

- тестирование и др.;

3) формировать умения:

- решение ситуационных задач и упражнений по образцу;

- выполнение расчетов (графические и расчетные работы);

- решение профессиональных кейсов и вариативных задач;

- подготовка к контрольным работам;

- подготовка к тестированию;

- подготовка к деловым играм;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;

-опытно-экспериментальная работа;

-анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Подготовка к лекционным занятиям. Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое 'конспектирование' приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Работа с литературными источниками

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.

Подготовка к лабораторным занятиям. Цели лабораторных/практических занятий по дисциплине 'Нефтегазовая химмотология':

1. закрепление теоретического материала путем систематического контроля за самостоятельной работой студентов; 'Нефтегазовая химмотология'
2. формирование умений использования теоретических знаний в процессе выполнения лабораторных работ;
3. развитие аналитического мышления путем обобщения результатов лабораторных работ;
4. формирование навыков оформления результатов лабораторных/практических работ в виде таблиц, графиков, выводов.

На лабораторных занятиях осуществляются следующие формы работ со студентами: индивидуальная (оценка знаний, выполненных тестовых заданий, проверка рабочих тетрадей); групповая (выполнение заданий малыми группами по 2-4 человека); фронтальная (подведение итогов выполнения лабораторных работ).

Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж студентов по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Студенты также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формами отчетности по выполненным работам и заданиям.

Студентам для выполнения лабораторных/практических работ необходима специальная лабораторная тетрадь, которая должна быть соответствующим образом подписана, простые карандаши, линейка. Тестовые и контрольные задания выполняются на специальных бланках, выдаваемых преподавателем индивидуально. Для каждого занятия подготовлены методические указания по выполнению лабораторной работы и/или практического задания, необходимый раздаточный материал.

Структура лабораторного занятия

1. Объявление темы, цели и задач занятия.
2. Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию.
3. Выполнение лабораторной работы и/или практических задач.
4. Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
5. Проверка лабораторных тетрадей.

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: Microsoft PowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы - в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену.

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на лабораторных занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе "Освоение высоковязкой нефти и природных битумов".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

1. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0567-8, 800 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=423151>
2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: Учебное пособие / А.Н.Карташевич, В.С.Товстыка и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 420 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010298-6, 300 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=483184>
3. Кайзер, Ю. Ф. Мобильные средства заправки воздушных судов авиационными горюче-смазочными материалами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Ф. Кайзер [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 346 с. - ISBN 978-5-7638-2517-6. <http://znanium.com/bookread.php?book=442134>
4. Основы триботехники: Учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006712-4, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=405409>

#### Дополнительная литература:

1. Транспортно-логистическое обеспечение и международные перевозки углеводородного сырья: Учебное пособие / Ю.А. Щербанин. - 2 изд., доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-005314-1, 500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=264126>
2. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник / Ю.Л. Бобров, Е.Г. Овчаренко, Б.М. Шойхет. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 266 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Среднее проф. образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004089-9, 500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=222143>
3. Идентификационная и товарная экспертиза хозяйственных и культурно-бытовых товаров: Учеб. / Под ред. А.Н. Неверова, Т.И. Чалых. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 414 с.: 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-16-003822-3, 1000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=191637>
4. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум / В.А. Стуканов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Проф. образов.). (п) ISBN 978-5-8199-0388-9, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=432373>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.7 Нефтегазовая химмотология

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.