



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт нефти и газа

Кафедра «Химическая технология переработки нефти и газа»

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
для обучающихся по направлению подготовки
18.03.01 «Химическая технология» по дисциплине
ФИЗИКО-ХИМИЯ НЕФТЯНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

АСТРАХАНЬ – 2020

Автор: д.т.н., проф., Пивоварова Н.А

Рецензент: к.т.н., доцент Власова Г.В.

Методические указания по выполнению самостоятельных занятий по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» рекомендованы к внутрикафедральному использованию в учебном процессе на заседании кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа» (протокол № 3 от 19.03.2020 г.).

Методические рекомендации по выполнению самостоятельных занятий по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» предназначены для оказания методической помощи студентам направления 18.03.01 в подготовке к самостоятельной работе.

1. Компетенции

Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» служат для овладения следующими компетенциями:

Код	Определение	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы		
		Знать	Уметь	Владеть навыками и (или) иметь опыт
ОПК-3	- готовностью 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	- строение, свойства и классификацию нефтяных дисперсных систем (НДС); - теоретические основы образования, строения и устойчивости НДС; - об особенностях поведения НДС; - о способах регулирования дисперсного состояния НДС; - аналитические методы определения свойств НДС; - о фазовом равновесии нефтяных дисперсных систем в процессах добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти и газа; - о возможностях интенсификации процессов переработки нефти и газа НДС и свойств получаемых продуктов; - о принципах компаундирования нефтяного сырья, нефтепродуктов.	- регулировать состав и свойства НДС; - прогнозировать поведение НДС при изменении внешних воздействий; - применять теорию фазовых переходов для интенсификации процессов переработки нефти и газа; - определять наиболее благоприятные соотношения компонентов в смесевом сырье процессов переработки нефти и газа и товарных нефтепродуктов	- аналитическими и расчётными методами оценки основных характеристик НДС; - приёмами регулирования основных характеристик НДС посредством внешних воздействий; - методами компаундирования нефтяного сырья для интенсификации процессов переработки нефти; - методами компаундирования товарных нефтепро-

				дуктов для оптимизации их свойств.
ПК-10	Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	• ассортимент и основные показатели качества получаемой продукции; • основные методики определения качества сырья и продуктов нефтегазопереработки.	• использовать основные принципы оценки результатов анализа показателей качества нефтяных и газовых продуктов.	• выполнения аналитических работ по определению показателей качества нефтяных и газовых продуктов.

2. *Цель самостоятельной работы студентов (СРС)*

Цель СРС – научиться приобретать и использовать знания на практике самостоятельно, проявлять инициативу в ходе выполнения заданий, использовать творческий подход к работе. На самостоятельную работу приходится значимая доля времени изучения курса и от того, насколько ответственно студент к ней отнесётся, зачастую зависит и результат его обучения и выпускной работы в конечном итоге.

Под самостоятельной работой студентов понимают один из видов учебно-познавательной деятельности студентов, направленный на выполнение учебных заданий, предложенных преподавателем, но без его непосредственного участия в ней. Сущность самостоятельной работы студентов раскрывается через ее деятельный характер, нацеленность на формирование профессиональных компетенций по ФГОС ВО, развитие личностных качеств: самостоятельности, креативности, целеустремленности, практичности, социальной активности.

Основные формы самостоятельной учебной работы:

- работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по многим предметам, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные

взгляды на основные проблемы данного курса. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому имеет смысл находить время для хотя бы беглого просмотра информации по материалу лекций (учебники, справочники и пр.) и непонятные, а также дискуссионные моменты обсуждать с преподавателем, другими студентами;

- подготовка к практическому занятию: производится, как правило, с использованием методических пособий, состоит в теоретической подготовке (особенно для семинаров) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Существует ряд форм практических занятий: - лабораторные занятия с оборудованием (иногда с постановкой опытов); - практикум по освоению тех или иных навыков, методик; - семинар (с разбором теоретических вопросов в рамках какой-либо темы); - коллоквиум (семинар по итогам изучения нескольких родственных тем);
- подготовка к семинарскому занятию производится по правилам выполнения задания практической работы, обычно по определенному вопросу и более или менее узкому кругу литературы (часто всего два-три учебных пособия);
- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда изучаемый предмет содержит много неоднозначно трактуемых вопросов, проблем. Тогда преподаватель заведомо не может успеть изложить различные точки зрения, и студент должен ознакомиться с ними по имеющейся литературе. Кроме того, рабочая программа предметов предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- консультации по сложным, непонятным вопросам лекций, семинаров, зачетов;
- подготовка к зачету: данная форма СРС может быть весьма разнообразной по своей сути, так как сам зачет бывает различным. Он проводится обычно по итогам семестра перед сессией в письменной или устной форме, причем преподаватель может включать в него вопросы как практических занятий, так и лекционных (что особенно уместно, когда по данному предмету не сдается экзамен). Для сдачи зачета необходимо, прежде всего, выполнить все требования преподавателя, что предполагает знание этих требований. Нужно как можно раньше выяснить, какие вопросы предстоит готовить и

каковы правила самой процедуры (учитывается ли посещаемость, надо ли пропущенные занятия отрабатывать, а если надо, то каким образом и т.д.). Практика показывает, что хорошее посещение занятий является почти полной гарантией получения зачета, так как тогда можно быть в курсе всех требований преподавателя. И, напротив, большое количество пропусков может осложнить жизнь даже сильному студенту. Кроме того, необходимо учитывать, что проблемы могут появиться при распространенном подходе студента к практическим занятиям, когда многие работают первые месяцы вполсилы, накапливая задолженности по выполнению рефератов, практических заданий, конспектов и пр., а перед сессией пытаются все это сделать за одну неделю. Старайтесь распределять силы равномерно по всей дистанции семестра, и тогда зачетная неделя перед сессией будет не самой напряженной, а самой разгрузочной;

3. *Формы текущего контроля успеваемости (процедуры оценивания)*

Опрос - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме

Контрольная работа - письменная работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Реферат – работа, содержащая фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения, а также творческое или критическое осмысление реферируемых источников

Практическое занятие — форма организации оцениваемой деятельности обучающегося, заключающаяся в выполнении им комплекса контрольных упражнений, направленных на демонстрацию сформированных умений и навыков, компетенций.

Семинар — одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических и практических вопросов под руководством преподавателя.

Конечной целью практического или семинарского занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента.

На семинарских занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, как свидетельствует преподавательская практика, наиболее трудно усваиваются студентами.

Готовиться к семинарским занятиям необходимо заблаговременно. Подготовка к семинару включает в себя следующее:

- обязательно ознакомиться с планом семинарского занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;

- изучить конспекты лекций, соответствующие разделы учебника, учебного пособия, содержание рекомендованных нормативных правовых актов;
- нужно выписать основные термины и выучить их;
- нужно изучить дополнительную литературу по теме семинара, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- нужно постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать;
- следует записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросы, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Выступление на семинаре должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа студентов должна начинаться с ознакомления с планом семинарского занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару, рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала к семинару следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника. Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы. В процессе подготовки к семинарам студенты готовят устные доклады и письменные рефераты.

Большую помощь при подготовке к семинарскому занятию может оказать изучение публикаций в научных журналах (например, «Химия и технология топлив и масел», «Нефтепереработка и нефтехимия», «Технологии нефти и газа», «Нефть, газ, инновации», «Нефтехимия», «Газовая промышленность», «Petroleum engineering», «Oil@Gas Journal», и др.).

В общем виде рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию сводятся к следующему: студент должен настойчиво проявлять стремление к овладению предметом, используя при этом все имеющиеся ресурсы знаний.

4. Структура и содержание самостоятельных занятий

Практические занятия по дисциплине регламентированы учебным планом по направлению 18.03.01 и рабочей программой.

Используя материалы лекций и учебной литературы, изучите содержание разделов дисциплины согласно плану лекционных занятий и подготовьте ответы на вопросы

Тема 1. Современные представления о строении нефти и нефтяных систем.

1. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем. Зарядовые и обменные взаимодействия в коллоидных системах.
2. Спиновая природа осадков НДС. Парамагнетизм нефтяных систем.
3. Природа смол и асфальтенов. Гомолитическая диссоциация.
4. Дисперсное строение нефтяных систем. Классификация НДС.
5. Дисперсность нефтепродуктов. Примеры.
6. Модели сложных структурных единиц (ССЕ) НДС.
7. Методы определения дисперсности НДС.
8. Поверхностные и объёмные свойства НДС, поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НДС.
9. Методы изучения поверхностных свойств различных НДС.
10. Устойчивость НДС и методы её исследования.
11. Основы физико-химической механики НДС. Реологические модели поведения НДС.

Тема 2. Коллоидно-химические свойства НДС и методы их исследования.

12. Диаграмма фазовых превращений НДС. Структурно-механические свойства НДС.
13. Термодинамика и кинетика фазовых переходов I рода. Кипение-конденсация. Кристаллизация и стеклование.
14. Критические явления в НДС при фазовых переходах II рода.
15. Экстремальные состояния НДС при добыче и транспортировке. Водно-нефтяные эмульсии и нефтегазовые системы.
16. Представление о кинетике и механизме изменения размеров и свойств ССЕ. Критические радиусы ССЕ.
17. Термодинамика поверхностных явлений. Перераспределение веществ: между фазами.
18. Влияние физических процессов на химические превращения и на свойства НДС.
19. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в термических процессах нефтегазопереработки. Висбрекинг. Коксование.
20. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в каталитических процессах нефтегазопереработки. Алкилирование. Гидроочистка.

21. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Обезвоживание-обессоливание.
22. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Увеличение выхода светлых нефтепродуктов при ректификации.
23. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Селективная очистка масляных фракций.
24. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Улучшение низкотемпературных свойств нефтяных систем.
25. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Очистка углеводородного сырья от механических примесей.
26. Влияние внешних воздействий на физико-химические свойства при компаундировании нефтяного сырья.
27. Влияние внешних воздействий при компаундировании нефтепродуктов.
28. Влияние внешних воздействий при хранении нефтепродуктов.
29. Влияние волновых воздействий на физико-химические, эксплуатационные и экологические свойства нефтяного сырья и нефтепродуктов.
30. Концепция экстремальных состояний нефтяных систем.
31. Что такое коллоидная химия нефти и нефтепродуктов?
32. Развитие представлений о коллоидной структуре НДС.
33. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем.
34. Зарядовые и обменные взаимодействия в коллоидных системах.
35. Уравнение потенциалов парных взаимодействий в нефтяных системах.
36. Спиновая природа осадков НДС.
37. Парамагнетизм нефтяных систем.
38. Природа смол и асфальтенов. Гомолитическая диссоциация.
39. Ассоциативное строение нефтяных растворов.
40. Термодинамика и неидеальность нефтяных растворов.
41. Теоретические аспекты строения нефтяных растворов.
42. Дисперсное строение нефтяных систем.
43. Классификация

Тема 3. Фазовые переходы и концепция экстремальных состояний нефтяных систем.

44. Дисперсность нефтепродуктов. Примеры.
45. Диссипативные и фрактальные структуры.
46. Модели сложных структурных единиц НДС.
47. Моделирование реальных ассоциативных комбинаций НДС.
48. Методы определения дисперсности НДС.
49. Седиментационные методы.
50. Кондуктометрический метод.

51. Гель-проникающая хроматография.
52. Электронная микроскопия.
53. Рентгеновское рассеяние.
54. Методы анализа дисперсности НДС, основанные на изучении их молекулярно-кинетических свойств.
55. Косвенные методы анализа дисперсности НДС.
56. Измерение степени кристалличности НДС методом рентгеновской дифракции.
57. Масс-спектрометрия в изучении НДС.
58. Методические особенности ЭПР НДС
59. Методические особенности ЯМР НДС
60. Поверхностные и объёмные свойства НДС, поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НДС.
61. Взаимосвязь поверхностных и объёмных свойств НДС.

Тема 4. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах.

62. Методы изучения поверхностных свойств различных НДС.
63. Устойчивость НДС и методы её исследования. Дистиллятные фракции.
64. Устойчивость НДС и методы её исследования. Нефти и остаточные нефтепродукты.
65. Устойчивость НДС и методы её исследования. Нефтяные и газонефтяные эмульсии, пены.
66. Устойчивость НДС и методы её исследования. Твёрдые НДС.
67. Основы физико-химической механики НДС.
68. Реологические модели поведения НДС.
69. Диаграмма фазовых превращений НДС.
70. Структурно-механические свойства НДС.
71. Термодинамика и кинетика фазовых переходов I рода.
72. Кипение-конденсация
73. Кристаллизация и стеклование.
74. Критические явления в НДС при фазовых переходах II рода.
75. Экстремальные состояния НДС при добыче и транспортировке. Водонефтяные эмульсии.
76. Экстремальные состояния НДС при добыче и транспортировке. Нефтегазовые системы.

Тема 5. Влияние внешних воздействий на физико-химические, эксплуатационные и экологические свойства нефтепродуктов

77. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в термических процессах нефтегазопереработки.
78. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в термодинамических процессах нефтегазопереработки.

79. Коллоидно-химические способы интенсификации жидкофазных процессов нефтепереработки и нефтехимии
80. Регулирование фазовых переходов в гетерофазном процессе окисления нефтяных остатков.
81. Влияние внешних воздействий на физико-химические свойства при компаундировании нефтяного сырья.
82. Влияние внешних воздействий при компаундировании.
83. Влияние внешних воздействий при растворении в НДС.
84. Влияние внешних воздействий на структурное старение битума.
85. Влияние волновых воздействий на физико-химические, эксплуатационные и экологические свойства нефтяного сырья и нефтепродуктов.
86. Концепция экстремальных состояний нефтяных систем.

5. Типовые вопросы для тестирования.

Вопросы к тестированию № 1

1. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем. Зарядовые и обменные взаимодействия в коллоидных системах.
2. Спиновая природа осадков НДС. Парамагнетизм нефтяных систем.
3. Природа смол и асфальтенов. Гомолитическая диссоциация.
4. Ассоциативное строение нефтяных растворов.
5. Дисперсное строение нефтяных систем. Классификация НДС.
6. Дисперсность нефтепродуктов. Примеры.
7. Диссипативные и фрактальные структуры.
8. Модели сложных структурных единиц (ССЕ) НДС.
9. Методы определения дисперсности НДС.
10. Седиментационный и кондуктометрический метод.
11. Гель-проникающая хроматография.
12. Электронная микроскопия.
13. Рентгеновские методы изучения НДС.
14. Оптические методы анализа дисперсности НДС.
15. Спектральные методы анализа НДС.
16. Поверхностные и объёмные свойства НДС, поверхность раздела фаз и поверхностные явления в НДС.
17. Взаимосвязь поверхностных и объёмных свойств НДС.
18. Методы изучения поверхностных свойств различных НДС.
19. Устойчивость НДС и методы её исследования. Дистиллятные фракции, нефти и остаточные нефтепродукты
20. Устойчивость НДС и методы её исследования. Нефтяные и газонефтяные эмульсии, пены. Твёрдые НДС.

Вопросы тестированию № 2

1. Основы физико-химической механики НДС.

2. Реологические модели поведения НДС.
3. Диаграмма фазовых превращений НДС.
4. Структурно-механические свойства НДС.
5. Термодинамика и кинетика фазовых переходов I рода.
6. Кипение-конденсация
7. Кристаллизация и стеклование.
8. Критические явления в НДС при фазовых переходах II рода.
9. Экстремальные состояния НДС при добыче и транспортировке. Водно-нефтяные эмульсии.
10. Экстремальные состояния НДС при добыче и транспортировке. Нефтегазовые системы.
11. Фаза и межфазный слой. Пути образования НДС.
12. Закономерности поведения ССЕ в нефтяных системах.
13. Представление о кинетике и механизме изменения размеров и свойств ССЕ.
14. Критические радиусы ССЕ.
15. Термодинамика поверхностных явлений. Перераспределение веществ: между фазами.
16. Химические превращения в НДС.
17. Влияние физических процессов на химические превращения и на свойства НДС. Неструктурированные (ненаполненные) системы.
18. Разбавленные, концентрированные и сильно концентрированные НДС.
19. Способы получения наполненных НДС из ненаполненных. Обратимые и необратимые наполненные системы.
20. Переход свободно дисперсных ССЕ (золи) в связно-дисперсное состояние (студни) и наоборот.

Вопросы к тестированию № 3

1. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в термических процессах нефтегазопереработки.
2. Необратимые фазовые переходы в нефтяных системах в термодинамических процессах нефтегазопереработки.
3. Коллоидно-химические способы интенсификации жидкофазных процессов нефтепереработки и нефтехимии. Алкилирование.
4. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Обезвоживание-обессоливание.
5. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Висбрекинг.
6. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Окислительная демеркаптанализация.
7. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Увеличение выхода светлых нефтепродуктов при ректификации.

8. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Получение катализаторов гидроочистки.
9. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Селективная очистка масляных фракций.
10. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Улучшение низкотемпературных свойств нефтяных систем.
11. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Очистка углеводородного сырья от механических примесей.
12. Коллоидно-химические способы интенсификации процессов нефтепереработки. Очистка и осушка природного газа.
13. Регулирование фазовых переходов в гетерофазном процессе окисления нефтяных остатков.
14. Влияние внешних воздействий на физико-химические свойства при компаундировании нефтяного сырья.
15. Влияние внешних воздействий при компаундировании нефтепродуктов.
16. Влияние внешних воздействий при растворении в НДС.
17. Влияние внешних воздействий на структурное старение битума.
18. Влияние внешних воздействий при хранении нефтепродуктов.
19. Влияние волновых воздействий на физико-химические, эксплуатационные и экологические свойства нефтяного сырья и нефтепродуктов.
20. Концепция экстремальных состояний нефтяных систем.

6. Методические указания по написанию контрольной работы

Контрольные работы являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов.

Целью контрольных работ является выработка у студента навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям.

Контрольная работа может состоять из теоретической части и (или) заданий (задач) по тем или иным вопросам (темам, разделам) изучаемой дисциплины.

Студенты самостоятельно решают задания контрольных работ. Ответы должны быть аргументированными, обоснованными, полными, сопровождаться необходимыми расчетами.

Контрольные работы по дисциплине проводятся по билетам, содержащим 5-6 вопросов из вышеприведённого списка.

7. Методические указания по написанию реферата

Во введении дается общая характеристика реферата:

- обосновывается актуальность выбранной темы;

- определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для её достижения;
- описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования;
- кратко характеризуется структура реферата по главам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения реферата. Она включает 2-3 главы, каждая из которых, в свою очередь, делится на 2-3 параграфа. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач.

Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовка "Основная часть" в содержании реферата быть не должно.

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер.

Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов.

Порядок выполнения задания:

1. Определение цели реферата.
2. Подбор необходимого материала, определяющего содержание реферата.
3. Составление плана реферата, распределение собранного материала в логической последовательности.

Форма контроля - оценка подготовленного обучающимися реферата

Требования к оформлению задания:

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования: на одной стороне листа белой бумаги формата А-4; размер шрифта-12; Times New Roman, цвет – черный; междустрочный интервал – одинарный; поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого - 1 см, верхнего - 2 см, нижнего - 2 см; отформатировано по ширине листа; на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы; в конце работы необходимо указать источники использованной литературы; нумерация страниц текста

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);

3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

Типовые темы рефератов

1. Элементы механики жидкостей.
2. Строение вещества в конденсированном состоянии,
3. Свойства гетероатомных органических соединений;
4. Основные этапы качественного и количественного химического анализа НДС:
5. Природа сил межмолекулярного взаимодействия в неорганических коллоидах и в нефтяных дисперсных системах.
6. Проявление парамагнетизма в органических соединениях, нефтях и нефтепродуктах.
7. Модель построения ассоциативных комбинаций нефтяных дисперсных систем “Plate to plate” и “Onion skin”.
8. Спектральные методы определения размера и количества частиц дисперсной фазы.
9. Определение погрешностей испытаний по результатам лабораторных работ по изучению свойств НДС (темы лабораторных работ в п.3 настоящей рабочей программы)
10. Механизм действия сил на поверхности раздела фаз. Природа адсорбционного взаимодействия.
11. Выдающийся учёный, автор теории НДС – профессор Сюняев З.И.
12. Сравнительный анализ фазовых переходов 1-го и 2-го рода в НДС.
10. Способы регулирования строения и свойств НДС.

8. Форма промежуточной аттестации. Оценка знаний на зачёте.

Для оценки знаний используется подход комплексной кумулятивной оценки обучения, который базируется на поступательном и последовательном освоении студентами материала дисциплины, мотивировании их на активную работу на лекциях, практических и лабораторных занятиях, учёте различных проявлений образовательной активности студентов. Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем» - зачёт с оценкой.

В течение семестра студент выполняет задания, проходит тестирование и постепенно набирает необходимое количество баллов, которые распределяются следующим образом. Основная часть – до 60% от общего количества баллов, необходимых для получения зачёта, приходится на тесты или контрольные работы. Проводят три контрольные работы, распределяя изучаемый теоретический материал, по возможности, равномерно. При тестировании задания составляют десять вопросов с четырьмя вариантами ответов, один-два из которых правильные. Ответы оценивают по количеству как положительных, так и отрицательных баллов.

Если дисциплина предусматривает лабораторные занятия, то на них приходится 15-20% баллов. При этом обязательным условием является выполнение всех лабораторных заданий и защита лабораторной работы. Компенсация пропущенных или незащищённых лабораторных работ за счёт общих баллов не допускается.

Проявить творческие способности студент может путём написания реферата на темы, раскрывающие определённые аспекты изучаемой дисциплины. Вклад реферата в общее количество баллов составляет до 10%.

Правильные ответы во время фронтальных опросов, проявленный интерес и понимание темы, решение индивидуальных заданий во время лекций и семинаров позволяет накапливать на каждом занятии по 1-2 балла за одно занятие или до 10-12% баллов за семестр. Этим поощряется последовательное и активное овладение знаниями. Домашние задания и расчётно-графические задачи при успешном их выполнении добавляют ещё по 3-5 % баллов за каждое из них. Всего таких заданий может быть от двух до пяти в зависимости от рассматриваемой тематики. Таким образом, как посредственные, так и успевающие студенты к зачёту накапливают 100 - 150% баллов, что позволяет комплексно оценить их знания.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- 1 Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти/ Р.З. Сафиева – М.: Химия, 1998, - 448 с.
- 2 Фукс Г.И. Коллоидная химия нефти и нефтепродуктов. М. Издательство «Техника», ООО «ТУМА ГРУПП», 2001, 96 с.
- 3 Унгер Ф.Г. Фундаментальные и прикладные результаты исследования нефтяных дисперсных систем. Уфа, Издательство ГУП ИНХБ РБ, 2011 – 264 с.
- 4 Сюняев З.И. Прикладная физико-химическая механика нефтяных дисперсных систем, - М. Химия. 1990. 220с.
- 5 Сюняев З.И., Сюняев Р.З., Сафиева Р.З. Нефтяные дисперсные системы. - М. Химия. 1990. 226с.
- 6 Пивоваров А.Т. Физико-химия нефтяных дисперсных систем: Конспекты лекций. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2000. 62с.: ил[<http://www.rucont.ru>].

б) дополнительная литература:

- 7 Технология переработки нефти. Часть 1. Первичная переработка нефти / под ред. О.Ф.Глаголевой и В.М. Капустина. – М.: Химия, КолосС, 2005, - 400 с.
- 8 Капустин, В.М., Гуреев, А.А. Технология переработки нефти. Часть 2. Физико-химические процессы. Учебное пособие / В.М. Капустин, А.А. Гуреев. – М.: Химия, 2015, - 400 с.
- 9 Капустин В.М., Тонконогов Б.П., Фукс И.Г. Технология переработки нефти. Часть 3. Производство нефтяных смазочных материалов. Учебное пособие – М.: Химия, 2014, - 328 с.
- 10 Рябов, В.Д. Химия нефти и газа. Учебник / Рябов В.Д.. – М.: Издательство «Техника» ТУМА ГРУПП, 2004. – 288 с.
- 11 Туманян Б.П. Научные и прикладные аспекты теории нефтяных дисперсных систем. М.: ООО «ТУМАГРУПП», Изд-во «Техника», 2000. -336 с.
- 12 Пивоварова Н.А. Магнитные технологии добычи и переработки углеводородного сырья (монография) Обз.информ.-М.: ООО «Газпромэкспо» 2009, 120 с. – [<http://www.rucont.ru>].
- 13 Пивоварова Н.А., Чудиевич Д.А. Стандартизация, метрология и оценка соответствия в нефтегазовой отрасли: учебное пособие/ АГТУ, - Астрахань, Издательство АГТУ, 2014, -144 с. [<http://www.rucont.ru>].

в) методические указания к проведению лабораторных работ

- 7.14 Пивоварова Н.А. Власова Г.В. Определение кинематической вязкости нефтепродуктов с различными добавками. Методические указания для проведения лабораторных работ и учебной научной - исследователь-

ской работы студентов по направлениям подготовки 18.03.01 «Химическая технология», Издательство АГТУ, Астрахань: 2017, 12 с.

7.15 Пивоварова Н.А., Рамазанова А.Р. Изучение вспениваемости нефтепродуктов. Методические указания для проведения лабораторных работ и учебной научной - исследовательской работы студентов по направлениям подготовки 18.03.01 «Химическая технология», Издательство АГТУ, Астрахань: 2016, 12 с.

7.16 Пивоварова Н.А. Сальникова Т.В. Определение среднего размера частиц дисперсной фазы в нефтепродуктах фотоколориметрическим методом/ Метод. указания для проведения лабораторных работ и учебной научной - исслед. работы студентов по направлениям 18.03.01 «Химическая технология» Издательство АГТУ, Астрахань: 2018, 12с.

7.17 Пивоварова Н.А. Семёнова Е.В. Определение устойчивости водонефтяных дисперсных систем/ Метод. указания для проведения лабораторных работ и учебной научной - исслед. работы студентов по направлениям 18.03.01 «Химическая технология» Издательство АГТУ, Астрахань: 2018, 16с

7.18 Пивоварова Н.А., Морозов И.Д. Волновая обработка дизельной фракции/ Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Физико-химия нефтяных дисперсных систем», Издательство АГТУ, Астрахань: 2019.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.31 Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: <http://www.gost.ru>

7.32 Сайт Евразийской Экономической комиссии:
<http://www.eurasiancommission.org>

7.33 Информационная система «Консультант+» : <http://www.consultant.ru>

7.34 Единое окно доступа к образовательным ресурсам:
<http://www.window.edu.ru>