

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПР

А.Ю. Дмитриев

«20» 09 2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
Современные представления о нефтяных дисперсных системах**

Направление (специальность) ООП 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Номер кластера (для унифицированных дисциплин)

Профиль подготовки

Надежность газонефтепроводов и хранилищ

Квалификация (степень) Магистр

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 2 семестр 3

Количество кредитов 3

Код дисциплины M1.BM4.3.5

| Виды учебной деятельности | Временной ресурс по очной форме обучения |
|---------------------------|--|
| Лекции, ч | 8 |
| Практические занятия, ч | 16 |
| Лабораторные занятия, ч | - |
| Аудиторные занятия, ч | 24 |
| Самостоятельная работа, ч | 84 |
| ИТОГО, ч | 108 |

Вид промежуточной аттестации экзамен

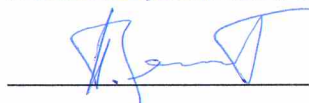
Обеспечивающее подразделение кафедра ТХНГ

Зав. кафедрой ТХНГ



А.В. Рудаченко
(ФИО)

Руководитель ООП



Н.П. Зятиков
(ФИО)

Преподаватель



В.В. Медведев
(ФИО)

2016 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Дисциплина М1.ВМ4.3.5 «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» в соответствии с ФГОС ВПО, ООП НИ ТПУ по направлению подготовки магистров 21.04.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Надежность газонефтепроводов и хранилищ» соответствует целям ООП 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

| Код цели | Формулировка цели | Требования ФГОС и (или) заинтересованных работодателей |
|----------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Ц1 | Подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям для решения комплексных задач, связанных с творческой инновационной деятельностью в области нефтегазового дела | Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности Стрежевского филиала ЗАО «ССК», г. Стрежевой, ООО «Томскурнефтегаз», г. Томск, ОАО «Сургут нефтегаз», г. Сургут, Нефтеюганского филиала ЗАО «ССК», Нефтеюганского филиала ООО «РН-Бурение», г. Нефтеюганск, ООО «Спецтрансстрой» г. Южно-Сахалинск, Восточно-Сибирский филиал «РН-Бурение», г. Красноярск, ООО «Рус Империял Групп», г. Томск, ЗАО «Нефтепромбурсервис», г. Томск, ОАО «ТомскНИ-Пинефть», г. Томск, предприятий системы ОАО «АК «Транснефть», компании ОАО «Газпром» |
| Ц2 | Подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в области нефтегазового дела | Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования к выпускникам Стрежевского филиала ЗАО «ССК», г. Стрежевой, ООО «Томскбурнефтегаз», г. Томск, ОАО «Сургут нефтегаз», г. Сургут, Нефтеюганского филиала ЗАО «ССК», Нефтеюганского филиала ООО «РН-Бурение», г. Нефтеюганск, ООО «Спецтрансстрой» г. Южно-Сахалинск, Восточно-Сибирский филиал «РН-Бурение», г. Красноярск, ООО «Рус Империял Групп», г. Томск, ЗАО «Нефтепромбурсервис», г. Томск, предприятий компании ОАО «АК «Транснефть», компании ОАО «Газпром», ОАО «Гипротрубопровод»; ОАО «Всесоюзный научно-исследовательский институт строительства трубопроводов»; ОАО «ТомскНИ-Пинефть»; ООО «Сибтрубопроводстрой»; ОАО «Томскнефть» ВНК; ООО «Востокнефтепровод», ОАО «ТНК-ВР», ОАО «Роснефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «БСК - Гранд» г. Томск, ООО КРС-Траст г. Томск |
| Ц3 | Подготовка выпускников к эксплуатации и обслуживанию современного высокотехнологичного оборудования с высокой эффективностью, принятию профессиональных решений с учетом | Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских предприятий Стрежевского филиала ЗАО «ССК», г. Стрежевой, ООО «Томскбурнефтегаз», г. Томск, ОАО «Сургут нефтегаз», г. Сургут, Нефтеюганского филиала ЗАО |

| Код цели | Формулировка цели | Требования ФГОС и (или) заинтересованных работодателей |
|----------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| | выполнения требований защиты окружающей среды и правил безопасности производства и осознанию персональной ответственности | «ССК», Нефтеюганского филиала ООО «РН-Бурение», г. Нефтеюганск, ООО «Спецтрансстрой» г. Южно-Сахалинск, Восточно-Сибирский филиал «РН-Бурение», г. Красноярск, ООО «Рус Империял Групп», г. Томск, ЗАО «Нефтепромбурсервис», г. Томск, предприятий компании ОАО «АК «Транснефть»; компании ОАО «Газпром»; ОАО «Гипротрубопровод»; ОАО «Всесоюзный научно-исследовательский институт строительства трубопроводов»; ОАО «ТомскНИПИнефть»; ООО «Сибтрубопроводстрой»; ОАО «Томскнефть» ВНК; ООО «Востокнефтепровод», ООО «БСК - Гранд» г. Томск, ООО КРС-Траст г. Томск |
| Ц4 | Подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности в междисциплинарных областях нефтегазовой отрасли, в том числе в интернациональном коллективе | Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей. |
| Ц5 | Подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию | Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей. |

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний: о нефти как дисперсной системе (классификация нефтяных дисперсных систем НДС, термодинамика и кинетика фазовых переходов в НДС, структурно-механические и физико-химические свойства НДС, физика и химия нефтяных дисперсных структур, основные законы гидродинамики НДС в трубопроводе).

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина М1.ВМ4.3.5 «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» входит в перечень дисциплин профессионального цикла (базовая часть) подготовки магистра по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль подготовки «Надежность газонефтепроводов и хранилищ».

Дисциплине М1.ВМ4.3.5 «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» предшествует освоение следующих дисциплин

ПРЕРЕКВИЗИТЫ:

| | |
|------------|---|
| М1.БМ1.2.1 | Профессиональная подготовка на английском языке |
| М1.БМ2.1 | Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли. Методы математической физики |
| М1.БМ2.4 | Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту нефтегазового оборудования |

| | |
|----------|---|
| M1.BM3.2 | Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| M2.B.2.1 | Педагогическая практика |
| M2.B.1.1 | Научно-исследовательская работа в семестре |
| M2.B.1.1 | Научно-исследовательская практика |

Содержание разделов дисциплины (модуля) согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

| | |
|------------|--|
| M1.BM4.3.1 | Автоматизация проектирования систем трубопроводного транспорта |
| M1.BM4.3.2 | Прочность оборудования газонефтепроводов и хранилищ |
| M1.BM4.3.3 | Мониторинг оборудования трубопроводного транспорта |
| M1.BM4.3.4 | Исследования напряженно-деформированного состояния трубопроводов |
| M1.BM4.3.6 | Контроль качества и испытания газонефтепроводов и хранилищ |
| M2.B.1.1 | Научно-исследовательская работа в семестре |

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП, освоение дисциплины M1.BM4.3.5 «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВПО, критериями АИОР, согласованных с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI (табл. 1):

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

| № | Результаты обучения | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон |
|-----------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| P1 | Применять естественнонаучные, математические, гуманитарные, экономические, инженерные, технические и глубокие профессиональные знания в области современных нефтегазовых технологий для решения <i>прикладных междисциплинарных задач и инженерных проблем</i> , соответствующих профилю подготовки (в нефтегазовом секторе экономики) | ОК-1; ОК-2; ОК-3, ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7, ОПК-8, ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-14; ПК-16; ПК-17; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-23 |
| P2 | Планировать и проводить аналитические и экспериментальные <i>исследования</i> с использованием новейших достижений науки и техники, уметь критически оценивать результаты и делать выводы, полученные в <i>сложных и неопределённых условиях</i> ; использовать <i>принципы изобретательства, правовые основы в области интеллектуальной собственности</i> | ОК-1; ОК-2; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-14; ПК-15; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20; ПК-22; ПК-23 |
| P8 | Самостоятельно учиться и непрерывно <i>повышать квалификацию</i> в течение всего периода профессиональной деятельности; активно <i>владеть иностранным языком</i> на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, разрабатывать документацию и защищать результаты инженерной деятельности | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7, ОПК-8, ПК-1; ПК-8; ПК-23 |

В процессе освоения дисциплины М1.ВМ4.3.5 «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» студентом должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

| № п/п | Результат |
|-------|--|
| РД 1 | Уметь получать и систематизировать необходимые данные для анализа явлений в нефтяных дисперсных системах для конкретных ситуаций |
| РД 2 | Умеет внедрять в практическую деятельность <i>инновационные подходы</i> для достижения конкретных результатов |
| РД 3 | Умеет осуществлять <i>маркетинговые исследования</i> и участвовать в создании проектов, повышающих <i>эффективность использования нефтяных дисперсных систем</i> |

Таблица 3

Соответствие целей программы и результатов обучения

| Результаты обучения | Цели ООП | | | | |
|---------------------|----------|----|----|----|----|
| | Ц1 | Ц2 | Ц3 | Ц4 | Ц5 |
| Р1 | + | + | + | | + |
| Р2 | + | + | + | + | |
| Р8 | + | | + | + | + |

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание теоретического раздела дисциплины включает темы лекционных занятий общей трудоемкостью 8 часов, темы практических занятий общей трудоемкостью 16 часов (табл. 4).

Таблица 4

Темы лекционных и практических занятий по дисциплине

| № п./п | Название модуля дисциплины | Объем, ч. | |
|--------------|--|-----------|----|
| | | ЛК | ПР |
| 1 | Классификация дисперсных систем | 2 | 4 |
| 2 | Нефть как дисперсная система | 2 | 2 |
| 3 | Термодинамика и кинетика фазовых переходов в НДС | 2 | 4 |
| 4 | Структурно-механическая прочность и устойчивость НДС | 2 | 6 |
| Всего, часов | | 8 | 16 |

Модуль 1. Классификация дисперсных систем

Понятия дисперсная система, фаза, дисперсионная среда, дисперсная

фаза. Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы, по кинетическим свойствам дисперсной фазы, по степени дисперсности, по интенсивности межмолекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. Дисперсная частица сложного строения. Сложная структурная единица (ССЕ). Агрегативная устойчивость. Три фактора устойчивости дисперсных систем: 1) кинетический, 2) электрический, 3) структурно-механический. Седиментация. (2 часа)

Практические занятия. Просмотр видеофильмов на тему «дисперсные системы». Решение задач по теме модуля. (4 часа)

Модуль 2. Нефть как дисперсная система

Способы формирования нефтяных дисперсных систем (НДС). Феноменологическое описание фазовых переходов в НДС. Фаза и межфазный (солеватный) слой. Состояния устойчивого, неустойчивого и относительно устойчивого равновесия. Три стадии процесса фазообразования в НДС. Формирование и строение сложных структурных единиц (ССЕ). Классификация структурных единиц в НДС. (2 часа)

Практические занятия. Факторы, воздействующие на неустойчивость межфазной границы структурных единиц. Два типа межфазной границы. Общие закономерности взаимодействия сольватного слоя и дисперсионной среды. (2 часа)

Модуль 3. Термодинамика и кинетика фазовых переходов в НДС

Термодинамические основы образования ССЕ. Энергетические взаимодействия и размеры ССЕ в НДС. Экстремальные изменения размеров ССЕ и теория регулируемых фазовых переходов. Основные положения теории регулируемых фазовых переходов. Экстремальные состояния НДС и их использование в технологической практике. Общие закономерности, присущие адсорбционно-солеватым слоям в НДС. (2 часа)

Практические занятия. Экстреграмма технологического свойства НДС. Направления исследований с целью регулирования структурно-механической прочности, устойчивости и однородности НДС. Влияние размеров ССЕ на свойства НДС. Перераспределение соединений между фазами и поверхностное натяжение. Пути уменьшению свободной поверхностной энергии в дисперсных системах. (4 часа)

Модуль 4. Структурно-механическая прочность и устойчивость НДС

Прочность в связно-дисперсном и свободно-дисперсном состоянии НДС. Влияние анизотропного или изотропное состояние веществ на прочность. Два типа экстремального состояния НДС по прочности связей между ССЕ. Кинетическая (седиментационная) и агрегативная устойчивость против расслоения с учетом механизма агрегирования ССЕ в растворе и расслоения НДС. Степень расслоения НДС. Понятие агрегативной устойчивости НДС. Степень агрегации. Однородность и неоднородность. Геометрическая однородность. Положения и закономерности применительно к реальным НДС с учетом принципов физико-химической механики. (2 часа)

Практические занятия. Макрореологические свойства НДС. Неньютоновские жидкости. Образование устойчивых водонефтяных эмульсий и их старение. Свободная энергия эмульсии. Создание неустойчивой эмульсии в трубопроводах промышленной системы сбора и транспорта нефти. Плотная и неплотная неустойчивая водонефтяная эмульсия. Плотность и вязкость эмульсий. Вычисление начального напряжения сдвига. Условие существования неустойчивой водонефтяной эмульсионной структуры потока. Пути снижения

гидравлического сопротивления трубопроводов. Решение задач по теме. (6 часов)

5. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины М1.ВМ4.3.5 «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе (табл. 5).

Таблица 5

Методы и формы организации обучения

| Формы организации обучения Методы | Лекции, Практики | Тренинг Мастер- класс | СРС |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-----|
| IT-методы | х | | х |
| Работа в команде | х | | х |
| Case-study | х | х | х |

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента (СРС) включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу.

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации, подготовка к тематическим тестовым работам;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку к практической работе;
- подготовку к экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ научных публикаций, структурирование и презентацию по заданной теме;
- исследовательскую работу и участие в научных конференциях, семинарах, конкурсах, грантах и т.д.;

6.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине «Современные представления о нефтяных дисперсных системах»

Темы индивидуальных заданий:

1. Термодинамические свойства дисперсионной среды НДС.
2. Оптические свойства дисперсионной среды НДС.
3. Электрофизические свойства дисперсионной среды НДС.
4. Методы определения размеров частиц НДС.
5. Физические и физико-химические способы получения НДС.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Определение структурно-механической прочности НДС.
- Электрофизические свойства НДС.
- Поверхностные и объемные характеристики НДС.
- Поверхностно-активные вещества. Мицелла.
- Физико-химическая технология нефти.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- самоконтроль;
- контроль со стороны преподавателя.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Таблица 6

Оценка качества освоения дисциплины

| Контролирующие мероприятия | Результаты обучения по дисциплине |
|--|-----------------------------------|
| Входной контроль (два тестирования) | РД1, РД2, РД3 |
| Текущий контроль (две контрольные работы и собеседование при сдаче отчетов по практическим занятиям) | РД1, РД2, РД3 |
| Итоговый контроль (экзамен в третьем семестре) | РД1, РД2, РД3 |

(выполнение и защита практических заданий, защита индивидуальных заданий, презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели, результаты участия студентов в текущем и итоговом контроле и др.)

7.1. Контролирующие материалы

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства

Входной контроль

Проводится во время проведения лекционных или практических занятий в течение 15-20 минут. Ниже приведены примеры тестовых вопросов входного контроля.

Примеры входного (тестового) контроля

1. Назовите основные принципы классификации нефтяных дисперсных систем.
2. В чем различие между свободно- и связно-дисперсными системами? Приведите примеры таких систем нефтяного происхождения.
3. Укажите основные причины формирования дисперсной фазы в нефтяных системах.
4. Что такое сложная структурная единица?
5. Назовите три стадии процесса фазообразования в НДС.
6. Назовите основные положения теории регулируемых фазовых переходов.

7. Поясните разницу между понятиями термодинамическая и кинетическая устойчивость НДС.
8. Назовите основные принципы классификации эмульсий: по типу дисперсной фазы и дисперсионной среды, содержанию дисперсной фазы и степени ее дисперсности.
9. Приведите примеры образования эмульсий различного типа в нефтяной практике. Какого типа эмульсии применяются для увеличения нефтеотдачи пластов ?
10. Поясните механизм старения нефтяных эмульсий и действия деэмульгаторов.
11. Как оценить эффективность действия деэмульгаторов при деэмульсации сырых нефтей и от чего она зависит?
12. Определить коэффициент эффективности деэмульгатора, если известно, что при деэмульсации 50 мл 24 % обратной водно-нефтяной эмульсии выделяется 10 мл воды (различием в плотности эмульсии и воды пренебречь).
13. Какие вещества называют поверхностно-активными? Какие типы ПАВ вы знаете?
14. Диаметр капель воды водно-нефтяных эмульсий зависит от способа перемешивания: при ручном взбалтывании составляет 20 мкм, а при машинном перемешивании – 4 мкм. Определить дисперсность, удельную поверхность дисперсной фазы (пресной воды), а также отношение этих величин.
15. Какой объем дизельной фракции плотностью 0,820 г/ см³ требуется для получения 2000 кг 20 % обратной эмульсии. Какие требования к эмульгатору?
16. Какой объем воды требуется для получения 1000 г 15 % прямой эмульсии. Какие требования к эмульгатору?
17. Рассчитайте критическое значение межфазного натяжения, при котором возможно самопроизвольное эмульгирование одной жидкой фазы в другой при нормальных условиях, если размер частиц образующейся эмульсии составляет 50 нм ($k = 1$, $38 \cdot 10^{-16}$ эрг/К, $\gamma \sim 30$).
18. Рассчитайте изменение фактора кинетической устойчивости НДС, если после добавления метановой нефти к ароматической оптическая плотность верхнего и нижнего слоев центрифугата изменилась соответственно от 0,36 до 0,24 и от 0,65 до 0,78.
19. Что означает слово реология? В чем суть физико-химической механики НДС?
20. Охарактеризуйте неньютоновские жидкости.
21. Приведите вывод формулы Максвелла для описания реологического поведения модели, состоящей из последовательно соединенных упругого и вязкого элементов (при постоянном напряжении сдвига).
22. Напишите уравнение Бингама-Шведова, применяемое для реологического поведения нефтей, и дайте объяснение всем входящим в него величинам.

23. Дайте возможное объяснение характера полной реологической кривой.
24. Какие типы межчастичных контактов Вы знаете и в чем их отличие? Что такое тиксотропия?
25. Поясните принцип реологических измерений методом ротационной вискозиметрии.
26. Какова величина вязкости нефти, если при приложении к ней напряжения в 300 н/м^2 скорость развития деформации составляет 2500 сек-1

Примеры текущего контроля

Контрольная работа №1.

Вариант 1

1. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы.
2. Три фактора устойчивости дисперсных систем.
3. Способы формирования нефтяных дисперсных систем.

Вариант 2

1. Классификация дисперсных систем по кинетическим свойствам дисперсной фазы.
2. Сложная структурная единица.
3. Три стадии процесса фазообразования в НДС.

Контрольная работа №2.

Вариант 1.


1. Экстремальные изменения размеров ССЕ.
2. Экстреграмма технологического свойства НДС.
3. Понятие агрегативной устойчивости НДС. Степень агрегации.


Вариант 2.

1. Основные положения теории регулируемых фазовых переходов.
2. Влияние размеров ССЕ на свойства НДС.
3. Плотная и неплотная неустойчивая водонефтяная эмульсия. Плотность и вязкость эмульсий.

Итоговый контроль

Формой итогового контроля является экзамен в 3 семестре. Для проведения итогового контроля приведены примеры экзаменационных билетов.

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| НИ ТПУ |  | Институт природных ресурсов |
| Экзаменационный билет № 1 | | |
| <i>Дисциплина «Современные представления о нефтяных дисперсных системах»</i> | | |
| 1 | Классификация дисперсных систем по кинетическим свойствам дисперсной фазы, по интенсивности межмолекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. | 10 баллов |
| 2 | Состояния устойчивого, неустойчивого и относительно устойчивого равновесия. | 15 баллов |
| 3 | Общие закономерности, присущие адсорбционно-сольватным слоям в НДС. | 15 баллов |

| | | |
|---|---|-----------------------------|
| Кафедра ТХНГ | | |
| Составил | профессор, д.ф.-м.н. | В.В. Медведев |
| Утверждаю | зав. каф. ТХНГ | А.В.Рудаченко |
| 1 сентября 2016 года | | |
| НИ ТПУ |  | Институт природных ресурсов |
| Экзаменационный билет № 2 | | |
| Дисциплина «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» | | |
| 1 | Агрегативная устойчивость. Седиментация. | 10 баллов |
| 2 | Общие закономерности взаимодействия сольватного слоя и дисперсионной среды. | 15 баллов |
| 3 | Экстремальные состояния НДС и их использование в технологической практике. | 15 баллов |
| Кафедра ТХНГ | | |
| Составил | профессор, д.ф.-м.н. | В.В.Медведев |
| Утверждаю | зав. каф. ТХНГ | А.В.Рудаченко |
| 1 сентября 2016 года | | |

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета».

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Таблица 7

| | | | |
|------------|--|-------------------------------|-------|
| Дисциплина | Современные представления о нефтяных дисперсных системах | Число недель - 18 | Баллы |
| Институт | Институт природных ресурсов | Кол-во кредитов - 3 | |
| Кафедра | Транспорта и хранения нефти и газа | Лекции, 8 час. | 5 |
| | | Практические занятия, 16 час. | 15 |
| | | Контрольная работа 1 | 10 |
| | | Контрольная работа 2 | 10 |
| | | Выполнение ИДЗ (подготовка) | 10 |

| | | | |
|---------------------|---|---|-----|
| | | презентации и доклада на выбранную тему дисциплины) | |
| Семестр | осенний (3) | Всего аудиторной работы, 24 час. | |
| Группы | магистры | Самостоятельная работа, 84 час. | 10 |
| Итоговая аттестация | | | 40 |
| Преподаватели | профессор каф. ТХНГ ИПР, д.ф.-м.н., В.В.Медведев | ВСЕГО, 108 час. | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень используемых информационных продуктов

1. Рабочая программа дисциплины «Современные представления о нефтяных дисперсных системах».
2. Электронные учебные пособия по лекционному материалу.

Основная литература:

1. Ф.Г. Унгер. Фундаментальные и прикладные результаты исследования нефтяных дисперсных систем / Институт нефтехимпереработки Республики Башкортостан (ИНХП). — Уфа: Изд-во ГУП ИНХП РБ, 2011. — 262 с.
2. Михеева Е.В., Пикула Н.П., Карбаинова С.Н. Поверхностные явления и дисперсные системы. Коллоидная химия. Сборник примеров и задач: учебное пособие для студентов ХТФ, ФТФ, ЭЭФ, ИГНД и ИДО. — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 116 с.
3. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : сборник примеров и задач : учебное пособие / Е. В. Михеева, Н. П. Пикула; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра физической и аналитической химии (ФАХ). — 2-е изд., перераб. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа:

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m271.pdf>

Дополнительная литература:

1. З.И. Сюняев, Р.З. Сафиева, Р.З. Сюняев. Нефтяные дисперсные системы — Москва: Химия, 1990. — 224 с.
2. Физико-химические свойства нефтяных дисперсных систем и нефтегазовые технологии : сборник статей / под ред. Р. З. Сафиевой, Р. З. Сюняева. — Москва: Институт компьютерных исследований, 2007. — 580 с.
3. Марон В.И. Гидродинамика однофазных и многофазных потоков в

- трубопроводе: Учебное пособие.- М.: МАКС Пресс, 2009. – 344 с.
4. В.А. Мягченков. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие - 2-е изд., перераб.. — Москва: КолосС, 2007. - 188 с.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

- www.oil-industry.ru – журнал «Нефтяное хозяйство»;
- www.dobi.oglib.ru – электронная библиотека «Нефть и газ»;
- www.nglib.ru – портал научно-технической информации электронной библиотеки «Нефть и газ»;
- www.ngpedia.ru – большая энциклопедия нефти и газа;
- www.rsl.ru – российская государственная библиотека;
- www.nlr.ru – российская национальная библиотека.
- [www: Ogbus.ru](http://www.Ogbus.ru); www: Oil-info.ru;
- www.gasonline.ru; www: pla.ru.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В проведении лекционных и практических занятий используются следующие аудитории:

| № п/п | Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование) | Корпус, ауд., количество установок |
|-------|--|--|
| 1 | персональный PC Core 2 Duo 1.8. с программным обеспечением: Microsoft Office PowerPoint 2003 | 305 ауд. 20 корп. |
| 2 | персональный PC Core 2 Duo 1.8, Интерактивная доска StarBoard FX-82W, с программным обеспечением: Microsoft Office PowerPoint 2003; Система интерактивного опроса и голосования VERDICT на 30 участников; Беспроводной графический планшет | 123 ауд. 20 корп. |
| 3 | персональный PC Core 2 Duo 1.8. с программным обеспечением: Microsoft Office PowerPoint 2003 | 012 ауд. 20 корп. |

Программа дисциплины «Современные представления о нефтяных дисперсных системах» составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль подготовки «Надежность газонефтепроводов и хранилищ», профессиональных стандартов 19.010 «Транспортирование природного газа по магистральным газопроводам», 19.003 «Обслуживание и ремонт технологического оборудования организаций переработки нефти и газа», 19.013 «Эксплуатация газотранспортного оборудования», 19.016 «Диагностирование объектов линейной части магистральных газопроводов».

Программа одобрена на заседании кафедры ТХНГ
(протокол № 29 от «28» июня 2016 г.).

Автор: д.ф.-м.н., профессор. каф. ТХНГ  В.В. Медведев

Рецензент: д.ф.-м.н., профессор ОНХ ИФВТ  А.П. Ильин