

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Мамед Шавалевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.11.2023 15:48:04  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор ГНТУ  
И.Г. Гайрабеков  
« 23 » 07 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**  
«Нанотехнологии в нефтегазовом деле»

**Направление подготовки**  
21.03.01 Нефтегазовое дело

**Направленность (профиль)**  
«Бурение нефтяных и газовых скважин»

Квалификация  
**Бакалавр**

Год начала подготовки - 2022

Грозный - 2022

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Нанотехнологии в нефтегазовом деле» является формирование у студентов знаний в области основных процессов, явлений, объектов, изучаемых в курсе нанотехнологии в нефтегазовом деле, которые будут способствовать получению специальности.

Задачи изучения дисциплины «Нанотехнологии в нефтегазовом деле» является умение студентов использовать полученные знания в практической деятельности инженеров, направленных на поиск и внедрение новых идей в увеличении нефтеотдачи путем нахождения новых идей для возможности реализации новых проектов для развития нанотехнологий.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нанотехнологии в нефтегазовом деле» относится к дисциплинам по выбору Блока 1.

Для изучения курса требуется знание: физики; математики; химии; химии нефти и газа.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: технология и техника методов повышения нефтеотдачи; контроль и регулирование процессов извлечения нефти.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-4</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	<b>ОПК-4.1-знает</b> технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве, <b>ОПК-4.2-умеет</b> обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. <b>ОПК-4.3-имеет навыки</b> пользоваться техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.	<b>Знать:</b> – технологию экспериментальной деятельности; – стандартное оборудование для проведения экспериментальных исследований в зависимости от выбранной сферы профессиональной деятельности; – принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.

		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве;</li> <li>– обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы;</li> <li>– решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;</li> <li>– навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.</li> </ul>
<b>Профессиональные</b>		
<p><b>ПК-9.</b> Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой</p>	<p><b>ПК-9.1-знает</b> методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли; <b>ПК-9.2-умеет</b> планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать</p>	<p><b>знать:</b> вскрытие нефтяных пластов и оборудование забоев скважин, освоение скважин, вызов притока нефти, способов эксплуатации скважин, физических процессов подъема продукции из скважин на поверхность, основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p style="text-align: right;">В</p>

<p>профессиональной деятельности</p>	<p>результаты и делать соответствующие; выводы;  <b>ПК-9.3-имеет навыки</b> использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p>	<p>профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования промышленного контроля и регулирования извлечения углеводов на суше и на море.</p> <p><b>уметь:</b>  использовать полученные знания в практической деятельности инженеров в области исследовании нефтяных скважин и пластов, подготовке к эксплуатации и освоению нефтяных скважин, методов увеличения продуктивности скважин, технологии методов повышения нефтеотдачи пластов при принятии решений выбора рациональных способов эксплуатации скважин при том или ином методе повышения нефтеотдачи.</p> <p><b>владеть:</b>  основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.</p>
--------------------------------------	--	---

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
			1	10
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>34/0,94</b>	<b>8/0,22</b>	<b>34/0,94</b>	<b>8/0,22</b>
В том числе:				
Лекции	34/0,94	8/0,22	34/0,94	8/0,22
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>38/1,05</b>	<b>64/1,77</b>	<b>38/1,05</b>	<b>64/1,77</b>
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
Рефераты	10/0,28	10/0,28	10/0,28	10/0,28
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Темы для самостоятельного изучения	18/0,5	44/1,22	18/0,5	44/1,22
Подготовка к практическим занятиям				
Подготовка к зачету	10/0,28	10/0,28	10/0,28	10/0,28
<b>Вид отчетности</b>	<b>Зач.</b>	<b>Зач.</b>	<b>Зач.</b>	<b>Зач.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>		<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы		Практ. зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Введение	2	4			2	4
2	Наноявления при геолого-геофизическом изучении пластовых систем	4				4	
3	Классификация нанотехнологий в добыче нефти и газа	4				4	
4	Механизм вытеснения нефти в пористых средах	6				6	
5	Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде	4	4			4	4
6	Нанотехнологии для добычи углеводородов	4				4	
7	Нанотехнологии интенсификации и повышения нефте-газо-конденсатоотдачи пластов	6				6	
8	Особенности обводнения нефтяных и газовых скважин	4				4	

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Связь дисциплины с другими разделами газонефтепромышленной науки. Развитие нанотехнологий. Формирование «нанонауки». Определения нанотехнологий. Наносистемы и нанотехнологии
2	Наноявления при геолого-геофизическом изучении пластовых систем	Наноминералогия. Генезис местоскоплений углеводородов. Начальная нефтенасыщенность в газовых шапках. Нанокolleктора. Влияние размера пор на свойства связанной воды
3	Классификация нанотехнологий в добыче нефти и газа	Нано-, микро- и макро технологии в добыче нефти и газа
4	Механизм вытеснения нефти в пористых средах	Методы прогнозирования показателей процесса разработки объекта. Основы проектирования разработки нефтяных месторождений. Капиллярный гистерезис. Закономерность вытеснения нефти в пористых средах. Изменения упругоэластичности пласта. Особенности компонентообмена при вытеснении нефти. Влияние пористой среды на фазовые равновесия. Влияние углеводородных ассоциатов в нефти на характер закона фильтрации.
5	Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде	Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде на КИН. Коэффициент гидродинамической дисперсности пористых сред.
6	Нанотехнологии для добычи углеводородов	Гидрофобная наножидкость для скважинных операций. Микробиологическое поражение эксплуатационных скважин. Обработка цементных растворов магнитным полем. Разрушение бронирующих оболочек водонефтяной эмульсии. Регулирование образования АСПО в скважинах. Извлечение ценных элементов из продукции скважин. Утилизация низконапорного газа. Особенности гидратообразования.
7	Нанотехнологии интенсификации и повышения нефте-газо-конденсатоотдачи пластов	Факторы, влияющие на нефтеотдачу. Современные и перспективные методы повышения нефтеотдачи. Газо- и конденсатоотдача газовых и газоконденсатных залежей. Термополимерные технологии. Реагентное снижение вязкости нефти. Закачка низкоконцентрированных растворов. Магнитнохимическое воздействие. Виброхимическое воздействие. Применение термостойких агентов. Электровоздействие. Барьерное заводнение. Применение пенных барьеров на нефтяных месторождениях. Применении пенных барьеров на газовых месторождениях.
8	Особенности обводнения нефтяных и газовых скважин	Вязкостная неустойчивость. Влияние глинистости коллектора $K_{гп}$ на КИН. Зависимость КИН от минерализации закачиваемой воды $C$ . Диапазон скоростей языкового прорыва воды.

#### **5.4. Лабораторный практикум (не предусмотрены)**

#### **5.5. Практические занятия (не предусмотрены)**

#### **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: 96 часов у ОФО, и 132 часа у ЗФО.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является реферат объемом 8-10 страниц. После собеседования и защиты реферата тема считается усвоенной. На изучение темы, составление реферата и защиту отводится 10 часов.

#### **Темы для самостоятельного изучения**

1. Повышение эффективности применяемых систем разработки и технологий извлечения углеводородов как цель контроля и регулирования
2. Изменение свойств пластовых жидкостей в процессе разработки
3. Экспресс – методы исследования скважин
4. Выявление закономерностей распространения коллекторов на площади объекта
5. Получение данных о пластовом и забойном давлениях.
6. Контроль за температурой пластов и скважин при разработке залежей.
7. Что предусматривает контроль за разработкой продуктивных пластов.
8. Что относятся к конечным задачам контроля за заводнением.
9. Основные методы исследования и контроля за продуктивным пластом.
10. Контроль по данным обводнения скважин.
11. Гидрохимические методы контроля.
12. Сущность проблемы увеличения нефтеотдачи пластов.
13. Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи.
14. Заводнение растворами полимеров.
15. Заводнение растворами ПАВ.
16. Заводнение мицелярными растворами.
17. Механизм действия поверхностно-активных веществ (ПАВ) в пористой среде.
18. Опыт применения поверхностно-активных веществ для улучшения проницаемости призабойной зоны пласта.
19. Методы извлечения остаточной нефти из заводненных пластов
20. Современные методы увеличения нефте- и газоотдачи пластов
21. Методы извлечения остаточной нефти из заводненных пластов

#### **Перечень тем для реферата**

1. Наночастицы и нанокластеры
2. Методы изучения наноструктур
3. Углеродные наноструктуры
4. Объемные наноструктурированные наноматериалы
5. Самосборка и самоорганизация
6. Катализ в нанонауке и нанотехнологии
7. Органические соединения и полимеры
8. Наномашины и наноприборы

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов**

1. Физико-химические основы нанотехнологий : методические указания / составители М. Е. Колпаков, Е. В. Петрова, А. Ф. Дресвянников. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 64 с. — ISBN 2227-8397. —

- Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63530.html>.
2. Верещагина, Я. А. Инновационные технологии. Введение в нанотехнологии : учебное пособие / Я. А. Верещагина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 115 с. — ISBN 978-5-7882-0778-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61850.html>
  3. Хавкин А.Я. Нанотехнологии в добыче нефти и газа // М.: Нефть и газ, изд.2, 2008. — 171 с.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Связь дисциплины с другими разделами газонефтепромышленной науки.
2. Развитие нанотехнологий
3. Формирование «нанонауки»
4. Определения нанотехнологий
5. Наносистемы и нанотехнологии
6. Наноминералогия
7. Генезис местоскоплений углеводородов
8. Начальная нефтенасыщенность в газовых шапках
9. Нанокolleктора
10. Влияние размера пор на свойства связанной воды
11. Нано-, микро- и макро технологии в добыче нефти и газа
12. Методы прогнозирования показателей процесса разработки объекта. Основы проектирования разработки нефтяных месторождений.
13. Капиллярный гистерезис. Закономерность вытеснения нефти в пористых средах.
14. Изменения упругости пласта.
15. Особенности компонентообмена при вытеснении нефти.
16. Влияние пористой среды на фазовые равновесия.
17. Влияние углеводородных ассоциатов в нефти на характер закона фильтрации.
18. Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде на КИН.
19. Коэффициент гидродинамической дисперсности пористых сред.
20. Гидрофобная наножидкость для скважинных операций.

### **Образец аттестационного билета**

#### **АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Наноминералогия
2. Генезис местоскоплений углеводородов
3. Начальная нефтенасыщенность в газовых шапках
4. Нанокolleктора

---

Один правильный ответ – 5 балла.

### **7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Микробиологическое поражение эксплуатационных скважин.
2. Обработка цементных растворов магнитным полем.
3. Разрушение бронирующих оболочек водонефтяной эмульсии.
4. Регулирование образования АСПО в скважинах.
5. Извлечение ценных элементов из продукции скважин.
6. Утилизация низконапорного газа.
7. Особенности гидратообразования.
8. Факторы, влияющие на нефтеотдачу
9. Современные и перспективные методы повышения нефтеотдачи.
10. Газо- и конденсатоотдача газовых и газоконденсатных залежей.



11. Термополимерные технологии. Реагентное снижения вязкости нефти.
12. Закачка низкоконцентрированных растворов.
13. Магнитнохимическое воздействие.
14. Виброхимическое воздействие.
15. Применение термонеустойчивых агентов.
16. Электровоздействие. Барьерное заводнение.
17. Применение пенных барьеров на нефтяных месторождениях.
18. Применении пенных барьеров на газовых месторождениях.
19. Влияние глинистости коллектора Кгл на КИН
20. Зависимость КИН от минерализации закачиваемой воды С

#### **Образец аттестационного билета**

#### **АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Утилизация низконапорного газа.
2. Особенности гидратообразования.
3. Факторы, влияющие на нефтеотдачу
4. Современные и перспективные методы повышения нефтеотдачи

---

Один правильный ответ – 5 балла.

#### **7.3 Вопросы к зачету**

1. Связь дисциплины с другими разделами газонефтепромысловой науки.
2. Развитие нанотехнологий
3. Формирование «нанонауки»
4. Определения нанотехнологий
5. Наносистемы и нанотехнологии (ОПК-5)
6. Наноминералогия
7. Генезис местоскоплений углеводородов
8. Начальная нефтенасыщенность в газовых шапках
9. Нанокolleктора
10. Влияние размера пор на свойства связанной воды
11. Нано-, микро- и макро технологии в добыче нефти и газа
12. Методы прогнозирования показателей процесса разработки объекта. Основы проектирования разработки нефтяных месторождений.
13. Капиллярный гистерезис. Закономерность вытеснения нефти в пористых средах.
14. Изменения упругоэластичности пласта.
15. Особенности компонентообмена при вытеснении нефти.
16. Влияние пористой среды на фазовые равновесия.
17. Влияние углеводородных ассоциатов в нефти на характер закона фильтрации.
18. Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде на КИН (ОПК-7).
19. Коэффициент гидродинамической дисперсности пористых сред.
20. Гидрофобная наножидкость для скважинных операций.
21. Микробиологическое поражение эксплуатационных скважин.
22. Обработка цементных растворов магнитным полем.
23. Разрушение бронирующих оболочек водонефтяной эмульсии.
24. Регулирование образования АСПО в скважинах.
25. Извлечение ценных элементов из продукции скважин.
26. Утилизация низконапорного газа.
27. Особенности гидратообразования.
28. Факторы, влияющие на нефтеотдачу
29. Современные и перспективные методы повышения нефтеотдачи.
30. Газо- и конденсатоотдача газовых и газоконденсатных залежей.
31. Термополимерные технологии. Реагентное снижения вязкости нефти.
32. Закачка низкоконцентрированных растворов.

33. Магнитнохимическое воздействие.
34. Виброхимическое воздействие.
35. Применение термонеустойчивых агентов.
36. Электровоздействие. Барьерное заводнение.
37. Применение пенных барьеров на нефтяных месторождениях.
38. Применении пенных барьеров на газовых месторождениях.
39. Влияние глинистости коллектора Кгл на КИН
40. Зависимость КИН от минерализации закачиваемой воды С

### Образец билета для зачета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

Дисциплина «Нанотехнологии в нефтегазовом деле»  
Институт нефти и газа специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» семестр \_\_\_\_\_

Билет 1

1. Наносистемы и нанотехнологии
2. Влияния наноразмерных частиц в закачиваемой воде на КИН..
3. Применение термонеустойчивых агентов.

Утверждаю:

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 7.4 Текущий контроль

#### Образец задания

#### 1. Изменения упругоэластичности пласта

- Рассмотрение диаграмм изменения пластового давления  $R_{пл}$ , депрессии  $\Delta P$  и плотности закачиваемой воды  $d$  (а), коэффициентов продуктивности по жидкости  $a_{ж}$  и нефти
- Рассмотрение диаграмм влияния свойств фильтрующегося флюида на деформационные изменения проницаемости низкопроницаемого песчаника пласта

#### 2. Применение пенных барьеров на нефтяных месторождениях

- Общие сведения
- Технология применения пен
- Анализ зависимостей от дебитов по нефти, по жидкости, обводненности для добывающей скважины и объема закачки в нагнетательную скважину

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-4.</b> Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
<b>Знать:</b> технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
<b>Уметь:</b> принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-9.</b> Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
<b>Знать:</b> методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты

<p><b>Уметь:</b> планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие; выводы.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	
<p><b>Владеть:</b> навыками использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	

## 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Физико-химические основы нанотехнологий: методические указания / составители М. Е. Колпаков, Е. В. Петрова, А. Ф. Дресвянников. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 64 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63530.html>.
2. Верещагина, Я. А. Инновационные технологии. Введение в нанотехнологии : учебное пособие / Я. А. Верещагина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 115 с. — ISBN 978-5-7882-0778-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61850.html>
3. Хавкин А.Я. Нанотехнологии в добыче нефти и газа // М.: Нефть и газ, изд.2, 2008. – 171 с.
4. Бабак С.В. Эффективность технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов [Электронный ресурс]/ Бабак С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Геоинформмарк, Геоинформ, 2008.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16888.html>.
5. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>  
б) дополнительная литература:
6. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>
7. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] : учебное пособие на английском языке / А. В. Хандзель, П. Н. Ливинцев, Н. М. Клименко, А. О. Шестерень. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66012.html>
8. Квеско Б.Б. Методы и технологии поддержания пластового давления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Квеско Б.Б. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0214-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902149.html>.
9. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебник/ Петраков Д.Г., Мардашов Д.В., Максютин А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71703.html>.
10. Применение поверхностно-активных веществ в процессах подготовки и транспортировки нефти [Электронный ресурс]: монография/ Н.Ю. Башкирцева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62245.html>.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теоретические основы фазовых превращений»

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33 и 2-35).

В лаборатории содержатся электронные версии лекций методических указаний к выполнению практических заданий.

**Составители:**

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/Р.Х. Моллаев/

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»

/А.Ш. Халадов/

**Согласовано:**

Зав. кафедрой «БРЭНГМ» к.т.н., доцент



/А.Ш.Халадов/

Директор ДУМР к.ф-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/