

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.06.2025 10:14:38

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Оборудование нефтепереработки»**

**Направление подготовки**

18.04.01 - «Химическая технология»

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

**Квалификация**

Магистр

**Год начала подготовки- 2025**

Грозный – 2025

## **1.Цели и задачи дисциплины**

**Целью дисциплины** является формирование профессиональной технической культуры, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретённую совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения выполнения элементов проектных разработок, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы энерго- и ресурсосбережения, а именно наиболее мощный рычаг повышения экономики (НПЗ) – внедрение нового и совершенствование имеющегося оборудования переработки нефти и газа, рассматриваются в качестве приоритета.

**Задачами дисциплины** являются:

- Понимание проблем осуществления энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов переработки природных энергоносителей при защите окружающей среды от техногенных воздействий;
- Овладениеприёмами сбора научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для разработки проектов и реконструкции промышленных агрегатов и оборудования;
- Формирование культуры мышления, обобщения и анализа информации, постановки цели и выбора путей её достижения. Готовности самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии. Способностей использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Оборудование нефтепереработки» — дисциплина базовой части общенаучного цикла направления подготовки магистров 18.04.01 – "Химическая технология" второго уровня высшего профессионального образования магистратуры.

Дисциплина является одной из основополагающих для изучения последующих всех дисциплин профессиональной части.

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

**Таблица 1**

| <b>Код по ФГОС</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>Индикаторы достижения</b>                                                                                                                                                                            | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общепрофессиональные</b>                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ОПК-3) | <p><b>ОПК-1.1</b> Осуществляет полный контроль технологического процесса с учетом всех нормативов.</p> <p><b>ОПК-1.2</b> Участвует в подборе оборудования под определенный технологический процесс.</p> | <p><b>Знать:</b> - основные закономерности процессов переработки нефти и газа, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии и применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчёта и проектирования оборудования различного технологического назначения и средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</li> </ul> |

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

| Вид учебной работы                    |                              | Всего<br>часов/ зач. ед. |         | Семестры |        |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------|----------|--------|
|                                       |                              |                          |         | 1        | 2      |
|                                       |                              | ОФО                      | ОЗФО    | ОФО      | ОЗФО   |
| <b>Контактная работа (всего)</b>      |                              | 32/0,9                   | 26/0,72 | 32/0,9   | 32/0,9 |
| В том числе:                          |                              |                          |         |          |        |
| Лекции                                |                              | 16/0,4                   | 13/0,4  | 16/0,4   | 16/0,4 |
| Практические занятия                  |                              | 16/0,4                   | 13/0,4  | 16/0,4   | 16/0,4 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b> |                              | 40/1,1                   | 46/1,3  | 40/1,1   | 40/1,1 |
| В том числе:                          |                              |                          |         |          |        |
| Реферат                               |                              | 10/0,3                   | 12/0,3  | 10/0,3   | 10/0,3 |
| Подготовка к практическим занятиям    |                              | 20/0,6                   | 22/0,6  | 20/0,6   | 20/0,6 |
| Подготовка к зачету                   |                              | 10/0,3                   | 12/0,3  | 10/0,3   | 10/0,3 |
| Вид промежуточной аттестации          |                              | Зачет                    | Зачет   | Зачет    | Зачет  |
| <b>Вид отчетности</b>                 |                              | Зачет                    | Зачет   | Зачет    | Зачет  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  | <b>ВСЕГО в часах</b>         | 72                       | 72      | 72       | 72     |
|                                       | <b>ВСЕГО в зач. единицах</b> | 2                        | 2       | 2        | 2      |

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| №<br>п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам                            | Лекц.<br>зан. часы | Практ.<br>зан. часы | Лаб. зан.<br>часы | Семин.<br>зан. часы | Всего<br>часов |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----------------|
| 1        | Введение                                                                | 2                  | 2                   |                   |                     | 4              |
| 2        | Подготовка нефти к переработке, обессоливание и обезвоживание нефти.    | 3                  | 3                   |                   |                     | 6              |
| 3        | Первичная переработка нефти                                             | 3                  | 3                   |                   |                     | 6              |
| 4        | Оборудование каталитического облагораживания бензиновых фракций         | 4                  | 4                   |                   |                     | 8              |
| 5        | Оборудование каталитического гидрооблагораживания дизельных дистиллятов | 2                  | 2                   |                   |                     | 4              |

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Введение                                                             | Цели и задачи дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.    | Подготовка нефти к переработке, обессоливание и обезвоживание нефти. | Вредные примеси в нефти. Обезвоживание и обессоливание нефти. Основное оборудование обессоливающих установок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3     | Первичная переработка нефти                                          | Основные схемы атмосферной перегонки нефти. Основные схемы вакуумной перегонки нефти. Основные аппараты установок первичной перегонки нефти. Ректификационные колонны. Теплообменники, конденсаторы, холодильники. Трубчатые печи. Промышленные установки первичной переработки нефти (ЭЛОУ-АВТ-6, ЭЛОУ-АТ-6). Пуск и остановка установок первичной переработки нефти и основные условия их безаварийной работы. Пути повышения эффективности работы установок первичной переработки нефти. Модернизация ректификационных колонн. Современные методы химико-технологической защиты оборудования от коррозии. Контроль за эффективностью противокоррозионной защиты. |
| 4     | Оборудование каталитического обогащения бензиновых фракций           | Механизм процесса каталитического риформинга. Блок предварительной гидроочистки сырья каталитического риформинга. Блок риформинга. Промышленные установки каталитического риформинга (установка ЛЧ-35-11/1000, модернизация установки ЛЧ-35-11/600, установка ЛГ-35-8/300Б). Основное оборудование и аппаратура установок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5     | Оборудование каталитического гидрообогачивания дизельных дистиллятов | Основные параметры процесса гидроочистки дизельных фракций. Промышленные установки гидроочистки (Л-24/6, ЛГ-24/7, ЛЧ-24/2000). Пуск, эксплуатация, остановка на ремонт промышленного оборудования. Аппаратура и оборудование установок гидроочистки дизельных топлив.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрен планом)

## 5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                         | Содержание раздела                                                                                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Общие сведения о нефти. Направления переработки нефти.                  | Основные свойства нефти и нефтепродуктов                                                                                     |
| 2     | Подготовка нефти к переработке, Обессоливание и обезвоживание нефти.    | Расчет гидравлических сопротивлений трубопроводов. Расчет оборудования для обессоливания и обезвоживания нефти               |
| 3     | Первичная переработка нефти                                             | Расчет оборудования тепловых процессов. Расчет оборудования гидромеханических процессов. Расчет массообменного оборудования. |
| 4     | Оборудования каталитического облагораживания бензиновых фракций         | Расчет колонны вторичной переработки бензинового дистиллята. Расчет колонны установки каталитического риформинга.            |
| 5     | Оборудование каталитического гидрооблагораживания дизельных дистиллятов | Расчет колонного оборудования установки АВТ. Расчет колонн установки каталитического крекинга.                               |

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1 Темы для реферата

1. Основные направления переработки нефти и газа;
2. Оборудование для проведения гидромеханических процессов;
3. Химические и электрические способы разрушения эмульсий;
4. Основное оборудование установки ЭЛОУ – конструктивное оформление;
5. Конструктивное оформление элеткродегидраторов;
6. Оборудование установки обезвоживания нефти;
7. Конструкции трубчатых печей;
8. Основные технологические установки НПЗ;
9. Оборудование установки первичной переработки нефти;
10. Оборудование установки вторичной переработки бензина;
11. Конструктивное оформление установки вакуумной перегонки нефти...

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы:**

1. Скобло А.И., Молоканов Ю.К.. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. М.: – Недра-Бизнесцентр, 2005г.
2. Ю.К. Молоканов. Процессы и аппараты нефтегазопереработки. – М., «Химия», 1987. - 368 с.
3. А.С. Тимонин. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. – Калуга: - Изд. Н. Бочкаревой, 2002г. – 1017 с.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к зачету**

1. Классификация процессов переработки нефти и нефтепродуктов;
2. Основные причины снижения темпов добычи и переработки нефти;
3. Основные преимущества и недостатки топливно-энергетического комплекса;
4. Основное оборудование химико-технологический процессов переработки нефти и нефтепродуктов;
5. Химический состав нефти;
6. Химический состав и физические свойства газа;
7. Физико-химические свойства углеводородов присутствующих в нефти;
8. Общие методы утилизации сероводорода из нефтей;
9. Классификация товарных топлив;
10. Методы разрушения нефтяных эмульсий;
11. Основное оборудование для обезвоживания нефти;
12. Основное оборудование для обессоливания нефтей;
13. Причины возникновения потерь нефти и нефтепродуктов на производствах;
14. Методы сокращения потерь углеводородов;
15. Принцип работы установки дегазации и стабилизации нефтей;
16. Основные варианты переработки нефти;
17. Методы и оборудование для первичной переработки нефти;
18. Принцип действия ректификационных колонн;
19. Оборудование первичной переработки нефти;
20. Трубчатые установки на установках первичной переработки нефти;
21. Установки однократного испарения нефти;
22. Установки двухкратного испарения нефти;
23. Вакуумные установки для перегонки мазута – принцип действия;
24. Причины комбинирования трубчатых установок переработки нефти;
25. Атмосферно-вакуумные установки – принцип действия;
26. Установки для вакуумной перегонки бензина;

27. Установки ЭЛОУ-АВТ – принцип действия;
28. Принцип работы пароструйных эжекторов и вакуум-насосов;
29. Принцип вторичной перегонки нефтяных дистиллятов;
30. Основное оборудование установки вторичной переработки бензиновых дистиллятов;
31. Принцип действия установки азеотропной и экстрактивной ректификации;
32. Устройство и принцип действия ректификационных колонн;
33. Основное оборудование для проведения реакционных процессов;
34. Принцип действия установки каталитического риформинга;
35. Основное оборудование установки каталитического риформинга.
36. Принцип действия и конструкция реакторов установки;
37. Вспомогательное оборудование установки.

### Образец ФОС

## ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. акад. М.Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Оборудование нефтепереработки»

**Билет № 1**

1. Химический состав и физические свойства газа.
2. Принцип работы пароструйных эжекторов и вакуум-насосов.

Преподаватель / \_\_\_\_\_ /

Зав. кафедрой / \_\_\_\_\_ /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### 7.2. Образец текущего контроля

#### Осаждение

##### Гравитационное осаждение

Дано:  $G_c = 50000 \text{ кг/ч}$ ,  $x_c = 10 \text{ \% мас.}$ ,  $x_{oc} = 40 \text{ \% мас.}$ ,

твердых частиц в осветленной жидкости не содержится  $x_{ocв} = 0$ ,

$\rho_t = 2000 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_{ж} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ,  $d = (6 - 10) \cdot 10^{-5} \text{ м}$ ,  $\mu_{ж} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ .

Определить площадь основания отстойника непрерывного действия.

Решение:

1. Определение производительности по осветленной жидкости



$$\begin{cases} G_c = G_{oc} + G_{ocb} & G_{ocb} = 37500 \text{ кг/ч} \\ G_c x_c = G_{oc} x_{oc} + G_{ocb} x_{ocb} & G_{oc} = 12500 \text{ кг/ч} \end{cases}$$

## 2. Определение объемной производительности по суспензии

$$V_c = \frac{50000 \cdot 0,1}{2000 \cdot 3600} + \frac{50000 \cdot 0,9}{1000 \cdot 3600} = 0,013 \text{ м}^3/\text{с}$$

## 3. Определение режима осаждения частиц минимального размера ( $d=6$ мкм= $6 \cdot 10^{-6}$ м)

$$Ar = \frac{gd^3 \rho_{\text{ж}} (\rho_{\text{т}} - \rho_{\text{ж}})}{\mu_{\text{ж}}^2} = \frac{9,81 \cdot (6 \cdot 10^{-5})^3 \cdot 1000 \cdot (2000 - 1000)}{(1 \cdot 10^{-3})^2} = 2,12$$

Поскольку

$Ar=2,12 < 36$  режим осаждения частиц – ламинарный и скорость осаждения частиц

$$w_{oc} = \frac{1}{18} \frac{(\rho_{\text{т}} - \rho_{\text{ж}}) d^2 g}{\mu_{\text{ж}}} = \frac{(2000 - 1000)(6 \cdot 10^{-5})^2 \cdot 9,81}{18 \cdot 1 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}$$

## 4. Определение площади отстойника $F$

$$V_c = F w_{oc}; \quad F = \frac{V}{w_{oc}} = \frac{0,013}{2 \cdot 10^{-3}} = 6,5 \text{ м}^2$$

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

**Таблица 7**

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                           | менее 41 баллов<br>(неудовлетворительно) | 41-60 баллов<br>(удовлетворительно)  | 61-80 баллов<br>(хорошо)                                 | 81-100 баллов<br>(отлично)                    |                                                |
| <b><i>ОПК-3: способность разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</i></b> |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                |
| <b>Знать: основные закономерности процессов переработки нефти и газа, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию.</b>                                                                                    | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | теоретический вопрос;<br>практическое задание. |
| <b>Уметь: принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии и применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</b>                                  | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                |
| <b>Владеть: навыками расчёта и проектирования оборудования различного технологического назначения и средствами подготовки конструкторско-технологической</b>                                                                                              | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                |

## **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**

### **а) основная литература**

4. Стратегические приоритеты российских нефтеперерабатывающих предприятий/ Под редакцией В.Е. Сомова. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2002. – 292с.
5. Скобло А.И., Молоканов Ю.К.. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. М.: – Недра-Бизнесцентр, 2005г.
6. А.С. Тимонин. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. – Калуга: - Изд. Н. Бочкаревой, 2002г. – 1017 с.
7. Ю.К. Молоканов. Процессы и аппараты нефтегазопереработки. – М., «Химия», 1987. - 368 с.
8. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. Учебно-методическое пособие для повышения квалификации работников нефтеперерабатывающей промышленности. Часть 2. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2001. – 415с.
9. Развитие нефтегазового комплекса – основа развития регионов: Материалы научно практической конференции 2006 года. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. 200с.
10. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. – 368с.
11. С.А. Фарамазов. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. – М.: Химия, 1988. - 304с.
12. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. Учебно-методическое пособие для повышения квалификации работников нефтеперерабатывающей промышленности. Часть 3. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2003. – 504с.

### **б) дополнительная литература**

1. Рудин М.Г., Сомов В.Е., Фомин А.С. Карманный справочник нефтепереработчика./ Под редакцией М.Г.Рудина. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2004. – 336с.
2. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. – 2-е изд., пер. и доп. – М.: Химия, 1980. – 256с.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – 13-е изд. стереотипное. – М.: Альянс, 2006. – 576с.
4. Холоднов В.А., Иванова Е.Н., Кирьянова Л.С., Князьков В.М. Программные продукты химии и химической технологии. Mathcad 8 Standard. Методические указания. СПб.: 2000. 52 с.
5. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств: Учебное пособие для вузов. М.:Высш.шк.,1991. 400 с.

в) программное обеспечение

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы.

Программа компьютерной графики типа ArchiCAD, Компас и AutoCAD.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.twirpx.com>.

<http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>.

<http://www.sciteclibrary.ru/>.

## **10.Материально-техническое обеспечение дисциплины**

10.1 Лекционные занятия проходят в аудитории 1УК-0-41. В аудитории имеется проекторная доска, проектор, ПК в комплекте, с программным

обеспечением на базе Linux, а так же наглядное пособие, преподавательский стол, доска настенная. Аудитория рассчитана на 26 посадочных места.

#### 10.2. Помещения для самостоятельной работы.

Аудитория (1УК-0-32) Преподавательский стол, доска настенная. Аудитория рассчитана на 16 посадочных места. Российская Федерация, 364051, Чеченская республика, Заводской р-н, г. Грозный, ул. Авторханова (К.Цеткин), д. 14/53, Учебный корпус №1

### **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Составитель:**

доцент кафедры «ТМО»



/Исраилова З.С. /

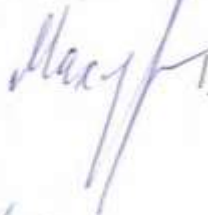
**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ТМО»



/Эльмурзаев А.А./

Зав. выпускающей каф. «ХТНГ»



/Махмудова Л.Ш./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./