

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.11.2023 14:53:25

Уникальный программный идентификатор:  
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 органических веществ»

**Квалификация**

Магистр

**Год начала подготовки- 2021**

Грозный – 2021

## **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;
- Владение приёмами 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**

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>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>	<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 часов/ зач. ед.		Семестры	
	ОФО	ОЗФО	1	2
			ОФО	ОЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	32/0,9	28/0,8	32/0,9	28/0,8
В том числе:				
Лекции	16/0,4	14/0,4	16/0,4	14/0,4
Практические занятия	16/0,4	14/0,4	16/0,4	14/0,4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	40/1,1	<b>44/1,3</b>	<b>40/1,1</b>	<b>44/1,3</b>
В том числе:				
Реферат	10/0,3	12/0,3	10/0,3	12/0,3
Подготовка к практическим занятиям	20/0,6	20/0,6	20/0,6	20/0,6
Подготовка к зачету	10/0,3	12/0,3	10/0,3	12/0,3
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Вид отчетности	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	<b>ВСЕГО в часах</b>	72	72	72
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	2	2	2

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. зан. часы	Семина. зан. часы	Всего часов
1	Введение	2	2			2
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	6	6			12
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 облагораживания 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 гидрооблагораживания 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 рифринга.
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:  $G_c = 50000$  кг/ч,  $x_c = 10$  % мас.,  $x_{oc} = 40$  % мас.,

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

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



Определить площадь основания отстойника непрерывного действия.

Решение:

1. Определение производительности по осветленной жидкости

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

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)

$$Ar = \frac{gd^3 \rho_j (\rho_t - \rho_j)}{\mu_j^2} = \frac{9,81 \cdot (6 \cdot 10^{-5})^3 \cdot 1000 \cdot (2000 - 1000)}{(1 \cdot 10^{-3})^2} = 2,12$$

Поскольку

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

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

4. Определение площади отстойника  $F$

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

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 (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (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:</b> основные закономерности процессов переработки нефти и газа, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	теоретический вопрос; практическое задание.
<b>Уметь:</b> принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии и применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками расчёта и проектирования оборудования различного технологического назначения и средствами подготовки конструкторско-технологической	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 в 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./