

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.11.2024 09:24:53

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



« 25 » 05 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии»

**Направление подготовки**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль)**

« а ины и оборудование не тных и газовых промыслов»

**Квалификация**

Бакалавр

Грозный – 2024

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** преподавания дисциплины является обучение студентов современным методам расчета элементов машин и аппаратов и различного оборудования на прочность и надежность, формирование на базе условных знаний общенаучных и общеинженерных дисциплин инженерного мышления, позволяющего понимать влияние на конструкцию аппарата механизма процесса. Знакомство с принципом устройства аппаратов, основами их теории, расчёта и эксплуатации, а также уметь выполнять расчёты, связанные с выбором технологии переработки нефти и газа, обладать навыками эксплуатации нефтехимического оборудования.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- ознакомление с основами теории процессов химической технологии;
- обучение методам анализа и расчета основных процессов химической технологии;
- ознакомление с принципом действия типовых аппаратов, тенденциями их совершенствования и создания новых аппаратов;
- умение проводить испытание машин и оборудования после ремонта.

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

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины требуется знание: теоретической механики, технологии машиностроения, сопротивления материалов, технологии конструкционных материалов, материаловедения, термодинамики, инженерной графики, механики жидкости и газа, основ проектирования.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p><b>ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;</b></p>	<p>ОПК-9.1 Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области переработки нефти; номенклатуру, принципы работы и основные параметры оборудования нефтегазопереработки                      ОПК-9.2 Умеет подбирать новое технологическое оборудование по основным параметрам процесса                      ОПК-9.3 Владеет навыками подготовки технической документации; разработки планов внедрения новой техники и технологии</p>	<p><i>Знать:</i> основные процессы для выполнения технологии нефтегазопереработки; знать методики расчета основных технологических параметров оборудования и методики проектирования.  <i>Уметь</i> рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры оборудования, используемого в нефтегазопереработки.  <i>Владеть</i> навыками сбора и подготовки технической документации конструктивных элементов насосных и компрессорных установок</p>
<p><b>ПК-2 Способен к обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования</b></p>	<p>ПК-2.1 Знает технологические процессы и технологический регламент работы установки                      ПК-2.2 Умеет разрабатывать эксплуатационную документацию                      ПК-2.3 Владеет навыками разработки производственных инструкций по эксплуатации технологического оборудования</p>	<p><i>Знать:</i> основные технологические процессы в нефтегазоперерабатывающей отрасли  <i>Уметь:</i> классифицировать оборудование по технологическому процессу  <i>Владеть:</i> навыками обработки и получения информации из компьютерных схем установок.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов		Семестры						
	ОФО	ЗФО	ОФО			ЗФО			
			6	7	8	7	8	9	
<b>Контактная работа</b>	<b>180</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>68</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
В том числе:									
Лекции	90	32	32	34	24	10	10	12	
Практические занятия	58	12	0	34	24	0	6	0	
Лабораторные работы	30	6	32	0	0	6	0	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>216</b>	<b>346</b>	<b>80</b>	<b>76</b>	<b>60</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	<b>90</b>	
В том числе:									
Курсовая работа (проект)	36		0	0	36	0	56	0	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>									
Подготовка к лабораторным работам	60		60	0	0	64	0	0	
Подготовка к практическим занятиям	60		20	38	12	0	36	45	
Подготовка к зачету (экзамену)	60		0	38	12	64	36	45	
<b>Вид отчетности</b>	Экзамен, зачет	Экзамен, зачет	зачет	Экз.	зачет	экз	зач	зач	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО часов</b> в	<b>396</b>	<b>396</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</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	Лаб. зан. часы	Семин. зан. часы	Всего часов
		<b>6 семестр</b>				
1.	Массообменные процессы	32	-	32	-	64
		<b>7 семестр</b>				
2.	Тепловые процессы	34	34	-	-	68
		<b>8 семестр</b>				
3.	Гидромеханические процессы Механические процессы	24	24	-	-	48

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Массообменные процессы	<b>6 семестр</b>
		<p>Введение. Классификация процессов. Составление материальных и энергетических балансов. Массообменные процессы. Основные понятия. Способы выражения состава фаз. Основные законы массообменных процессов. Молекулярная и конвективная диффузия. Уравнение массопередачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Расчет процессов массопередачи. Основы теории перегонки. Основные законы. Правило фаз. Законы идеальных газов. Реальные газы. Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных смесей. Однократное испарение бинарных смесей. Процесс ректификации. Классификация и устройство ректификационных колонн. Материальный баланс колонны. Тепловой баланс колонны. Расчет основных размеров ректификационной колонны.</p>
2.	Тепловые процессы	<b>7 семестр</b>
		<p>Общие сведения о процессах теплообмена. Теплоносители. Основные схемы движения теплообменивающихся потоков. Классификация теплообменных процессов. Устройство теплообменных аппаратов. Тепловой расчет теплообменного аппарата. Трубчатые печи, назначение и типы трубчатых печей. Классификация. Детали конструкций трубчатых печей. Расчет процесса горения. Теплота сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха. Состав продуктов горения. Максимальная температура горения. Тепловой баланс печи. Тепловой расчет камеры радиации.</p>
3.	Гидромеханические процессы Механические процессы	<b>8 семестр</b>
		<p>Разделение жидких неоднородных систем. Отстаивание. Устройство отстойников. Расчет отстойников. Фильтрация. Расчет фильтрации. Центрифугирование. Устройство центрифуг. Расчет центрифуг. Перемешивание. Очистка газов (пылеулавливание). Механические процессы. Измельчение твердых материалов. Физические основы измельчения твердых материалов</p>

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.		<b>6 семестр</b>
	Массообменные процессы	1. Определение режима течения жидкости 2. Определение фракционного состава нефти в колбе с дефлегматором. 3. Перегонка жидкости с инертным газом. 4. Определение эффективности насадочной колонны. 5. Изучение гидромеханических характеристик насадочной колонны. 6. Изучение гидродинамических явлений в тарельчатой колонне.

### 5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		<b>7 семестр</b>
1.	Тепловые процессы	Расчет рабочих параметров теплообменных аппаратов Тепловой расчет Трубчатые печи
		<b>8 семестр</b>
2.	Гидромеханические процессы Механические процессы	Расчет отстойников Расчет фильтрации Расчет центрифуг Расчет циклона

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1 Темы курсовых проектов

1. Технологический расчет экстракционной колонны
2. Технологический расчет ректификационной колонны
3. Расчет трубчатой печи
4. Расчет кожухотрубчатого теплообменника
5. Расчет холодильника воздушного охлаждения

6. Расчет отгонной колонны
7. Расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе»
8. Технологический расчет испарителя

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

1. Скобло А.И., Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки нефтехимии. Недра-Бизнесцентр, 2000.
2. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки. Москва «Химия» 2000.
3. Кузнецов А.А., Кагерманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. С.-Петербург «ХИМИЗДАТ» 2000.
4. Цамаева П.С., Эльмурзаев А.А. Технологический расчет испарителя. Мет.указания к курсовому проектированию. Грозный 2009.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Образец текущего контроля**

1. Рассчитать методом последовательных приближений двухкорпусную выпарную установку для упаривания водного раствора щелочи от  $X_n$  (масс %) до конечной  $X_k$  (масс %) производительностью по исходному раствору  $G_n$  (кг/час). Давление пара, подаваемого на обогрев первого корпуса,  $P$ . Вторичный пар из последнего корпуса направляется на конденсацию в противоточный барометрический конденсатор смешения, где конденсируется при остаточном давлении  $P_{ост}$  (мм рт. ст.). Охлаждающая вода поступает в конденсатор при температуре  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  и уходит с температурой  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В первый корпус выпарной установки раствор поступает при температуре кипения. Полезную разность температур распределить по корпусам, исходя из равных поверхностей нагрева корпусов. Поверхности не должны отличаться больше чем на 5 %. Дать технологическую схему установки.  
Определить: – часовую производительность по упаренному раствору; – часовой расход греющего пара; – поверхность нагрева выпарного аппарата; – расход охлаждающей воды в барометрическом конденсаторе; – диаметр и высоту барометрической трубы.
2. На фильтре периодического действия, работающем в режиме постоянного давления, за время  $\tau_f$  (ч) получено с  $1\text{ м}^2$  поверхности фильтра  $V_f$  ( $\text{м}^3$ ) фильтрата. После окончания процесса фильтрования осадок промывается

водой при температуре  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) в количестве  $V_{\text{пр}}$  ( $\text{м}^3$ ) на  $1 \text{ м}^2$  поверхности фильтра. Определить время промывки осадка, если скорость промывки в  $n$  раз меньше скорости фильтрования в конечный момент. Соппротивлением ткани пренебречь.

## 7.2 Вопросы к 1-й рубежной аттестации в 6 семестре

1. Предмет и задачи курса ПАХТ
2. Классификация процессов
3. Составление материальных балансов
4. Составление энергетических балансов
5. Массообменные процессы. Основные понятия
6. Способы выражения состава фаз
7. Основные законы массообменных процессов. Молекулярная диффузия
8. Конвективная диффузия
9. Уравнение массопередачи
10. Средняя движущая сила процесса массопередачи
11. Материальный баланс массообменных процессов
12. Правило фаз
13. Законы идеальных газов. Закон Дальтона
14. Закон Рауля
15. Реальные газы

## Образец билета к 1-й рубежной аттестации в 6 семестре

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова  
Дисциплина: «Процессы и аппараты химических технологий»

---

---

### Билет № 1

1. Составление материальных балансов
2. Материальный баланс массообменных процессов

Преподаватель

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

## 7.3 Вопросы ко 2-й рубежной аттестации в 6 семестре

1. Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных смесей
2. Процесс ректификации
3. Классификация ректификационных колонн
4. Устройство ректификационных колонн
5. Материальный баланс ректификационной колонны
6. Тепловой баланс колонны

7. Определение температурного режима колонны
8. Выбор давления
9. Расчет основных размеров ректификационной колонны
10. Диаметр колонны
11. Высота колонны
12. Гидравлический расчет тарелки
13. Процесс абсорбции и десорбции
14. Процесс экстракции
15. Процесс адсорбции

### Образец билета к 2-й рубежной аттестации в 6 семестре

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Процессы и аппараты химических технологий»

---

---

#### Билет № 1

1. Процесс ректификации
2. Процесс адсорбции

Преподаватель

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

#### 7.4 Вопросы к зачету в 6 семестре

1. Предмет и задачи курса ПАХТ
2. Классификация процессов
3. Составление материальных балансов
4. Составление энергетических балансов
5. Массообменные процессы. Основные понятия
6. Способы выражения состава фаз
7. Основные законы массообменных процессов. Молекулярная диффузия
8. Конвективная диффузия
9. Уравнение массопередачи
10. Средняя движущая сила процесса массопередачи
11. Материальный баланс массообменных процессов
12. Правило фаз
13. Законы идеальных газов. Закон Дальтона
14. Закон Рауля
15. Реальные газы
16. Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных смесей
17. Процесс ректификации
18. Классификация ректификационных колонн

19. Устройство ректификационных колонн
20. Материальный баланс ректификационной колонны
21. Тепловой баланс колонны
22. Определение температурного режима колонны
23. Выбор давления
24. Расчет основных размеров ректификационной колонны
25. Диаметр колонны
26. Высота колонны
27. Гидравлический расчет тарелки
28. Процесс абсорбции и десорбции
29. Процесс экстракции
30. Процесс адсорбции

### Образец билета к зачету

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ** им. акад. М.Д. Миллионщикова  
Дисциплина: «Процессы и аппараты химических технологий»

---

#### Билет № 1

1. Конвективная диффузия
2. Закон Рауля

Преподаватель

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

#### 7.5 Вопросы к 1-й рубежной аттестации 7 семестр

1. Общие сведения о процессах теплообмена
2. Основные схемы движения теплообменивающихся потоков
3. Классификация теплообменных процессов
4. Устройство теплообменных аппаратов
5. Теплообменники жесткого типа
6. Теплообменники с плавающей головкой
7. Теплообменники типа «труба в трубе»
8. Подогреватели с паровым пространством
9. Теплообменные аппараты воздушного охлаждения
10. Тепловой расчет теплообменных аппаратов
11. Трубчатые печи, назначение
12. Классификация трубчатых печей
13. Типы трубчатых печей

#### Образец билета к 1-й рубежной аттестации 7 семестр

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ** им. акад. М.Д. Миллионщикова  
Дисциплина: «Процессы и аппараты химических технологий»

---

---

---

**Билет № 1**

1. Типы трубчатых печей
2. Общие сведения о процессах теплообмена

Преподаватель

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

**7.6 Вопросы ко 2-й рубежной аттестации в 7 семестре**

1. Детали конструкций трубчатых печей. Змеевик трубчатых печей
2. Гарнитура печей
3. Каркас и обмуровка печей
4. Приборы для сжигания топлива
5. Расчет процесса горения
6. Теплота сгорания топлива
7. Коэффициент избытка воздуха
8. Состав продуктов горения
9. Энтальпия продуктов горения
10. Максимальная температура горения
11. Тепловой баланс печи
12. Коэффициент полезного действия печи

**Образец билета к 2-й рубежной аттестации 7 семестр**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ** им. акад. М.Д. Миллионщикова

Дисциплина: «**Процессы и аппараты химических технологий**»

---

---

**Билет № 1**

1. Коэффициент полезного действия печи
2. Расчет процесса горения

Преподаватель

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

**7.7 Вопросы к зачету в 7 семестре**

1. Общие сведения о процессах теплообмена
2. Основные схемы движения теплообменивающихся потоков
3. Классификация теплообменных процессов
4. Устройство теплообменных аппаратов
5. Теплообменники жесткого типа
6. Теплообменники с плавающей головкой
7. Теплообменники типа «труба в трубе»

8. Подогреватели с паровым пространством
9. Теплообменные аппараты воздушного охлаждения
10. Тепловой расчет теплообменных аппаратов
11. Трубчатые печи, назначение
12. Классификация трубчатых печей
13. Типы трубчатых печей
14. Детали конструкций трубчатых печей. Змеевик трубчатых печей
15. Гарнитура печей
16. Каркас и обмуровка печей
17. Приборы для сжигания топлива
18. Расчет процесса горения
19. Теплота сгорания топлива
20. Коэффициент избытка воздуха
21. Состав продуктов горения
22. Энтальпия продуктов горения
23. Максимальная температура горения
24. Тепловой баланс печи
25. Коэффициент полезного действия печи

### Образец билета к зачету в 7 семестре

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ** им. акад. М.Д. Миллионщикова  
Дисциплина: «Процессы и аппараты химических технологий»

---

#### Билет № 1

1. Теплообменники с плавающей головкой
2. Коэффициент полезного действия печи

Преподаватель

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

### 7.8 Вопросы к экзамену в 8 семестре

1. Разделение жидких неоднородных систем. Классификация неоднородных систем
2. Отстаивание
3. Осаждение твердых частиц
4. Расчет отстойников
5. Устройство отстойников
6. Фильтрация
7. Основные факторы фильтрации
8. Расчет фильтрации
9. Расчетные уравнения фильтрации
10. Скорость фильтрации
11. Устройство фильтров

12. Центрифугирование
13. Фактор разделения
14. Устройство центрифуг
15. Расчет центрифуг
16. Пропускная способность центрифуг
17. Перемешивание
18. Методы перемешивания
19. Механическое перемешивание
20. Пневматическое перемешивание
21. Гидравлическое перемешивание
22. Очистка газов (пылеулавливание)
23. Устройство и работа циклона
24. Расчет циклонов
25. Механические процессы. Измельчение твердых материалов
26. Физические основы измельчения твердых материалов
27. Основные способы измельчения
28. Классификация и дозирование твердых материалов
29. Основные виды классификации зернистого материала
30. Классификаторы твердых материалов

### **Образец билета к экзамену**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ** им. акад. М.Д. Миллионщикова

Дисциплина: «Процессы и аппараты химических технологий»

---

---

#### **Билет № 1**

1. Разделение жидких неоднородных систем. Классификация неоднородных систем
2. Классификаторы твердых материалов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ТМО \_\_\_\_\_

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

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>ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>					
<i>Знать:</i> основные процессы для выполнения технологии нефтегазопереработки; знать методики расчета основных технологических параметров оборудования и методики проектирования.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лабораторные работы, практические занятия доклад, зачет, экзамен
<i>Уметь</i> рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры оборудования, используемого в нефтегазопереработки.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<i>Владеть</i> навыками сбора и подготовки технической документации конструктивных элементов насосных и компрессорных	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-2. Способен к обеспечению надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования</b>					
<i>Знать:</i> основные технологические процессы в нефтегазоперерабатывающей отрасли	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лабораторные работы, практические занятия доклад, зачет, экзамен
<i>Уметь:</i> классифицировать оборудование по технологическому процессу	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<i>Владеть:</i> навыками обработки и получения информации из компьютерных схем	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	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**

### **9.1 Перечень основной учебной литературы**

1. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Скобло А.И., Молоканов Ю.К. Недра-Бизнесцентр, 2000.
2. Процессы и аппараты нефтегазопереработки. Молоканов Ю.К. Москва «Химия» 2000.
3. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Адельсон С.В. Москва 1999.
4. Кузнецов А.А., Кагерманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. С.-Петербург «ХИМИЗДАТ» 2000.
5. Цамаева П.С., Эльмурзаев А.А. Технологический расчет испарителя. Мет.указания к курсовому проектированию. Грозный 2009.

### **Интернет ресурсы:**

1. [www.lanbook.com](http://www.lanbook.com)
2. [www.IPRbooks.ru](http://www.IPRbooks.ru)

### **9.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение)**

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

При чтении лекций для проведения качественного обучения студентов используется экран и монитор для демонстрации учебных фильмов. Технические средства обучения – сосредоточены в лаборатории кафедры ТМО.

В лаборатории имеются наглядные пособия, лабораторные установки, детали и узлы нефтеперерабатывающего оборудования.

**Методические указания по освоению дисциплины «Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» состоит из 5 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала. Обучение по дисциплине «Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, тестам/рефератам/докладам/, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме,

изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 задания лаб. работы.

## **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

## **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям.**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание заданной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» — это углубление и расширение знаний в области фундаментальных исследований; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к лабораторным занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий

уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторным занятиям включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий
- на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок (по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Доцент кафедры «ТМО»



/ П.С. Цамаева /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ТМО»



/ А.А. Эльмурзаев /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /