

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2021 04:38:11

Уникальный идентификатор документа

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА**  
**М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

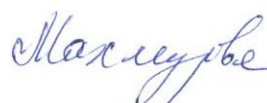
*«Химическая технология нефти и газа»*

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«01» сентября 2021г., протокол №

Заведующая кафедрой



Л.И. Махмудова

(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ»**

**Направление подготовки**

18.03.01 «Химическая технология»

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных  
материалов»

**Квалификация**

*бакалавр*



Составитель (и) \_\_\_\_\_ Х.Х. Ахмадова

(подпись)

Грозный - 2021

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ»**

(наименование дисциплины)

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1.	Основные понятия метода моделирования. Модели и моделирование. Модели материальные и мысленные. Математическое и физическое моделирование. Основные свойства моделей. Сущность и цели математического моделирования объектов химической технологии.	ОПК-6, ПК-6	Дискуссия
2.	Основные свойства химико-технологического процесса. Способы моделирования. Цели моделирования. ХТП. Химико-технологическая система и этапы ее исследования.	ОПК-6, ПК-6	Устный опрос
3.	Классификация и свойства ХТС. Иерархия ХТС. Технологические операторы и типы связи между ними. Типовые технологические связи между элементами – последовательная, параллельная, обводная. Схемы этих связей.	ОПК-6, ПК-6	Дискуссия
4.	Функциональная схема производства метанола. Технологическая схема производства процесса метанола. Операторная схема синтеза метанола	ОПК-6, ПК-6	Обсуждение доклада
5.	Моделирование схемы технологического процесса. Подходы к описанию химико-технологического процесса как системы (структурный и эмпирический).	ОПК-6, ПК-6	Обсуждение сообщения
6.	Представление группы ХТС в виде графов и матриц. Определение графа. Неориентированные, ориентированные и смешанные графы. Нуль-граф. Виды графов: потоковые, сигнальные и структурные.	ОПК-6, ПК-6	Дискуссия
7.	Граф по общим массовым расходам, соответствующий технологической схеме синтеза метанола. Поточковый граф по общим материальным расходам. Эксергический потоковый граф.	ОПК-6, ПК-6	Обсуждение доклада

8.	Синтез оптимальной структуры ХТС. Принципы теории синтеза ХТС: декомпозиционный, эвристический, интегрально-гипотетический, эволюционный.	ОПК-6, ПК-6	Устный опрос
----	---	-------------	--------------

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Темы для самостоятельного изучения	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам /разделам дисциплины
2.	Вопросы к рубежной аттестации	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Билеты по темам / разделам дисциплины
3.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

### Требования к результатам освоения дисциплины

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-6</b>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Понимает принципы работы современных информационных технологий.</p> <p><b>ОПК - 6.2.</b> Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-6.3.</b> Владеет техникой применения информационных технологий при разработке технологических проектов</p>	<p><b>Знать</b> современные информационные технологии, используемые при решении задач в области моделирования, расчета и подбора оборудования для процессов нефтеперерабатывающей промышленности;</p> <p><b>Уметь</b> использовать информационные технологии для составления математических моделей и типовых задач при моделировании процессов и аппаратов переработки нефти и газа;</p> <p><b>Владеть</b> методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов нефтепереработки на основе применения информационно-коммуникационных технологий</p>
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-6</b>	<p><b>ПК-6.1.</b> Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p><b>ПК-6.2.</b> Руководство группой работников при исследовании</p>	<p><b>Знать</b> методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, оценки их результатов и методы математического анализа и моделирования.</p> <p><b>Уметь</b> использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных при моделировании процессов и аппаратов переработки нефти и газа;</p> <p>уметь составлять математические модели</p>

<p>самостоятельных тем.</p> <p><b>ПК-6.3.</b> Занимается деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.</p> <p><b>ПК-6.4.</b> Осуществляет анализ и оптимизацию процессов управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p>типовых задач при моделировании процессов и аппаратов переработки нефти и газа, находить способы математического решения и интерпретации смысла полученных математических результатов, в том числе при проведении работ самостоятельно или при руководстве группой работников в составе авторского коллектива.</p> <p><b>Владеть</b> методами моделирования технологических процессов переработки нефти и газа; навыками использования информационных технологий при разработке математических и физических моделей процессов и оборудования переработки нефти и газа.</p>
--	---

### **Вопросы и оценочные критерии для контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины**

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

1. Основные понятия метода моделирования.
2. Моделирование и модели.
3. Модели материальные и мысленные.
4. Математические модели.
5. Основные требования к процессу моделирования.
6. Экономичность. Трудоемкость.
7. Способы моделирования.
8. Моделирование переходных процессов.
9. Математическое моделирование.
10. Параметры математической модели.
11. Физическое моделирование.
12. Метод физического моделирования, области применения.
13. Математическое моделирование.
14. Сущность и цели математического моделирования объектов химической технологии.
15. Математическое моделирование как современный метод анализа и синтеза химико-технологических процессов (ХТП).
16. Моделирование схемы технологического процесса.
17. Применение различных приемов моделирования.
18. Два подхода к составлению математических моделей процесса: детерминированный и стохастический, их возможность и сфера использования.
19. Химико-технологический процесс как система.
20. Основные элементы химико-технологического процесса.
21. Схема внешних связей химико-технологического процесса.
22. Контролируемые и неконтролируемые факторы.

#### **Образец к первой рубежной аттестации**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт прикладных информационных технологий  
Группа "НТ" Семестр "7"

Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"

Билет № 1

1. Химико-технологический процесс как система.

2. Иерархическая структура математической модели.
3. Основные элементы химико-технологического процесса.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

## 7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Подходы к описанию химико-технологического процесса как системы (структурный и эмпирический).
2. Структура математического описания при структурном подходе.
3. Иерархическая структура математической модели.
4. Эмпирические модели.
5. Математические модели нестационарных процессов.
6. Некоторые особенности моделей и задач математического моделирования.
7. Параметры модели.
8. Модели сплошных сред и псевдогомогенные модели.
9. Модели идеальных потоков.
10. Модели неидеальных потоков.
11. Сложные модели. Комбинированные модели.
12. Оптимизация технологических процессов. Формализация задачи.
13. Критерий оптимальности. Оптимизирующие факторы.
14. Классификация методов оптимизации ХТС.
15. Оптимизация ХТС по технологическим, экономическим и экологическим критериям.
16. Составление модели ХТС.
17. Компьютерные моделирующие системы для расчета и оптимизации химических производств.
18. Основы моделирования химических контактно-каталитических реакторов (жидкофазных, суспензионных, с кипящим слоем катализатора и др.).
19. Математическое моделирование – перспективное направление совершенствования химико-технологических процессов.
20. Моделирование промышленных каталитических процессов (на примере синтеза метанола или другого процесса).
21. Примеры математических моделей промышленных процессов нефтепереработки.

## Образец билетов ко второй рубежной аттестации

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт прикладных информационных технологий

Группа "НТ" Семестр "7"

Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"

Билет № 19

1. Некоторые особенности моделей и задач математического моделирования.
2. Сущность и цели математического моделирования объектов химической технологии.
3. Моделирование схемы технологического процесса.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

## 7.3. Вопросы к экзамену

1. Основные понятия метода моделирования.
2. Моделирование и модели.
3. Модели материальные и мысленные.
4. Математические модели.

5. Основные требования к процессу моделирования.
6. Экономичность. Трудуктивность.
7. Способы моделирования.
8. Моделирование переходных процессов.
9. Математическое моделирование.
10. Параметры математической модели.
11. Физическое моделирование.
12. Метод физического моделирования, области применения.
13. Математическое моделирование.
14. Сущность и цели математического моделирования объектов химической технологии.
15. Математическое моделирование как современный метод анализа и синтеза химико-технологических процессов (ХТП).
16. Моделирование схемы технологического процесса.
17. Применение различных приемов моделирования.
18. Два подхода к составлению математических моделей процесса: детерминированный и стохастический, их возможность и сфера использования.
19. Химико-технологический процесс как система.
20. Основные элементы химико-технологического процесса.
21. Схема внешних связей химико-технологического процесса.
22. Контролируемые и неконтролируемые факторы.
23. Подходы к описанию химико-технологического процесса как системы (структурный и эмпирический).
24. Структура математического описания при структурном подходе.
25. Иерархическая структура математической модели.
26. Эмпирические модели.
27. Математические модели нестационарных процессов.
28. Некоторые особенности моделей и задач математического моделирования.
29. Параметры модели.
30. Модели сплошных сред и псевдогомогенные модели.
31. Модели идеальных потоков.
32. Модели неидеальных потоков.
33. Сложные модели. Комбинированные модели.
34. Оптимизация технологических процессов. Формализация задачи.
35. Критерий оптимальности. Оптимизирующие факторы.
36. Классификация методов оптимизации ХТС.
37. Оптимизация ХТС по технологическим, экономическим и экологическим критериям.
38. Составление модели ХТС.
39. Компьютерные моделирующие системы для расчета и оптимизации химических производств.
40. Основы моделирования химических контактно-каталитических реакторов (жидкофазных, суспензионных, с кипящим слоем катализатора и др.).
41. Математическое моделирование – перспективное направление совершенствования химико-технологических процессов.
42. Моделирование промышленных каталитических процессов (на примере синтеза метанола или другого процесса).
43. Примеры математических моделей промышленных процессов нефтепереработки.

### *Образец билетов к экзамену*

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт прикладных информационных технологий

Группа "НТ" Семестр "7"

Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"

Билет № 1

- 1.Химико-технологический процесс как система.
- 2.Иерархическая структура математической модели.
- 3.Основные элементы химико-технологического процесса.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 2**

1. Основные требования к процессу моделирования.
2. Применение различных приемов моделирования.
3. Подходы к описанию химико-технологического процесса как системы (структурный и эмпирический).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 3**

1. Оптимизация ХТС по технологическим, экономическим и экологическим критериям.
2. Физическое моделирование.
3. Математические модели нестационарных процессов.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 4**

1. Модели идеальных потоков.
2. Модели сплошных сред и псевдогомогенные модели.
3. Основные требования к процессу моделирования.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 5**

1. Модели идеальных потоков.
2. Составление модели ХТС.
3. Два подхода к составлению математических моделей процесса: детерминированный и стохастический, их возможность и сфера использования.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**

**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "ИТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 6**

1. Моделирование и модели.
2. Составление модели ХТС.
3. Модели материальные и мысленные.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "ИТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 7**

1. Моделирование и модели.
2. Структура математического описания при структурном подходе.
3. Физическое моделирование.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "ИТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 8**

1. Моделирование промышленных каталитических процессов (на примере синтеза метанола или другого процесса).
2. Основные требования к процессу моделирования.
3. Основные элементы химико-технологического процесса.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "ИТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 9**

1. Иерархическая структура математической модели.
2. Основные требования к процессу моделирования.
3. Подходы к описанию химико-технологического процесса как системы (структурный и эмпирический).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "ИТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 10**

1. Основные понятия метода моделирования.
2. Основы моделирования химических контактно-каталитических реакторов (жидкофазных, суспензионных, с кипящим слоем катализатора и др.).
3. Параметры математической модели.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**



**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 11**

1. Основы моделирования химических контактно-каталитических реакторов (жидкофазных, суспензионных, с кипящим слоем катализатора и др.).
2. Оптимизация технологических процессов. Формализация задачи.
3. Схема внешних связей химико-технологического процесса.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 12**

1. Эмпирические модели.
2. Моделирование и модели.
3. Моделирование промышленных каталитических процессов (на примере синтеза метанола или другого процесса).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 13**

1. Сущность и цели математического моделирования объектов химической технологии.
2. Физическое моделирование.
3. Способы моделирования.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 14**

1. Образец билета к экзаменам
2. Структура математического описания при структурном подходе.
3. Основы моделирования химических контактно-каталитических реакторов (жидкофазных, суспензионных, с кипящим слоем катализатора и др.).

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**  
**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**  
**Билет № 15**

1. Математические модели нестационарных процессов.
2. Моделирование промышленных каталитических процессов (на примере синтеза метанола или другого процесса).
3. Некоторые особенности моделей и задач математического моделирования.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт прикладных информационных технологий**  
**Группа "НТ" Семестр "7"**

**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**

**Билет № 16**

1. Химико-технологический процесс как система.
2. Метод физического моделирования, области применения.
3. Физическое моделирование.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт прикладных информационных технологий**

**Группа "НТ" Семестр "7"**

**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**

**Билет № 17**

1. Оптимизация технологических процессов. Формализация задачи.
2. Иерархическая структура математической модели.
3. Образец билета к экзаменам

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт прикладных информационных технологий**

**Группа "НТ" Семестр "7"**

**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**

**Билет № 18**

1. Параметры модели.
2. Математическое моделирование – перспективное направление совершенствования химико-технологических процессов.
3. Моделирование переходных процессов.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт прикладных информационных технологий**

**Группа "НТ" Семестр "7"**

**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**

**Билет № 19**

1. Некоторые особенности моделей и задач математического моделирования.
2. Сущность и цели математического моделирования объектов химической технологии.
3. Моделирование схемы технологического процесса.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт прикладных информационных технологий**

**Группа "НТ" Семестр "7"**

**Дисциплина "Моделирование химико-технологических процессов переработки нефти"**

**Билет № 20**

1. Модели сплошных сред и псевдогомогенные модели.
2. Оптимизация ХТС по технологическим, экономическим и экологическим критериям.
3. Химико-технологический процесс как система.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Критерии оценки зачета**

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными*

ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

*Оценка «зачтено» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.*

### **Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

1.Схема разработки технологического процесса. Применение различных приемов моделирования: физико-химическое исследование (исследование равновесия и энергетики реакции и кинетики реакции); мысленная модель химического процесса; моделирование основных сторон работы аппаратуры на стендах; получение математической модели процесса (составление математического описания оригинала, создание алгоритма моделирования, проверка адекватности модели, интерпретация результатов моделирования и принятие решения).

2.Химико-технологический процесс как система. Основные элементы химико-технологического процесса. Взаимодействие элементов, составляющих химико-технологический процесс. Схема внешних связей химико-технологического процесса. Контролируемые и неконтролируемые факторы.

3.Моделирование гомогенных химических реакторов. Структурный анализ процессов, протекающих в реакторе, выделение микро- и макроуровней. Описание протекания химического процесса в реакторе идеального смешения, идеального вытеснения. Уравнения теплового баланса гомогенных химических реакторов. Сравнение различных типов химических реакторов.

4.Моделирование контактно-каталитических реакторов. Неподвижный слой катализатора, процессы переноса в слое. Конструкции химических реакторов с неподвижным слоем катализатора. Квазигомогенные модели каталитических химических процессов. Моделирование промышленных каталитических процессов (на примере любого процесса нефтепереработки).

### **Критерии оценки за самостоятельную работу студента**

*Оценка «неудовлетворительно»* - подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы, студент не осознает роль и место раскрываемого вопроса в общей схеме перспективных процессов нефтепереработки;

*Оценка «удовлетворительно»* - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

**Оценка «хорошо»** - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

**Оценка «отлично»** - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада.

Итоговая оценка за экзамен выставляется с учетом оценки за самостоятельную работу.

### **Перечень тем для реферата**

1. Системные закономерности в химической технологии.
2. Химико-технологическая система и этапы ее исследования.
3. Классификация и свойства ХТС.
4. Иерархия ХТС.
5. Технологические операторы и связи между ними.
6. Модели ХТС.
7. Топологические исследования ХТС с помощью схемо-графических моделей.
8. Представление структуры ХТС в виде графов и матриц.
9. Синтез оптимальной структуры ХТС.
10. Математическое моделирование химико-технологических систем.
11. Основные понятия и определения.
12. Основные типы математических моделей.
13. Составление математического описания и выбор метода его решения.
14. Составные части математической модели химико-технологического процесса.
15. Параметрическая идентификация и проверка адекватности математической модели.

Реферат может быть выбран на любую тему по изучаемому курсу.

### **Презентации**

Модели реакционных аппаратов различных технологических процессов НПЗ и НХЗ.

### **Критерии оценки за реферат:**

**Оценка «неудовлетворительно»** - подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы, студент не осознает роль и место раскрываемого вопроса в общей схеме перспективных процессов нефтепереработки;

**Оценка «удовлетворительно»** - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент хорошо

апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

**Оценка «хорошо»** - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

**Оценка «отлично»** - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада.

Итоговая оценка за экзамен выставляется с учетом оценки за самостоятельную работу.

### **Критерии оценки за самостоятельную работу**

*Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента. Критерии оценки разработаны, исходя из возможности защиты студентом до трех докладов (по 5 баллов).*

**- 0 баллов выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад:** тема не раскрыта, в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

**- 1- балл выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад:** тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

**- 2 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:** тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

**- 3 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:** тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

**- 4 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:** тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

**- 5 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад:** тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

