

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шарифович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.11.2023 04:56:11  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f11966aafdc228368218b528dc07971a86865a5d25191a4504cc

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  
01.09.2021 г. протокол №1  
Заведующий кафедрой



Л.Ш.Махмудова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ГАЗА И ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ НИХ**  
**ТОПЛИВ»**

Направление подготовки

18.03.01 - Химическая технология

Профиль подготовки

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Составитель**

  
З.А. Абдулмежидова

Грозный – 2021

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине «Химическая технология переработки газа и получение из них  
топлив»**

**Таблица 1**

**6 семестр**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
<b>1.</b>	Горючие газы	ПК-3	1-я рубежная аттестация
<b>2.</b>	Подготовка газов к переработке	ПК-3	1-я рубежная аттестация
<b>3.</b>	Глубокая осушка газов	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация
<b>4.</b>	Очистка газов от кислых компонентов	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация
<b>5.</b>	Получение сероводорода	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация Блиц-опрос
<b>6.</b>	Разделение нефтезаводских газов	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация
<b>7.</b>	Извлечение тяжелых углеводородов из газа	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация Устный опрос Дискуссия
<b>8.</b>	Применение мембранных технологий в газовой отрасли	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация Обсуждение реферата
<b>9.</b>	Производство водорода	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация
<b>10.</b>	Алкилирование	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Устный опрос
<b>11.</b>	Промышленные установки алкилирования	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация
<b>12.</b>	Твердокислотное алкилирование	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Обсуждение сообщения
<b>13.</b>	Производство МТБЭ	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация
<b>14.</b>	Производство МТАЭ	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Блиц-опрос

15.	Производство диметилового эфира	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация
16.	Процесс «Оксипро»		2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Обсуждение реферата

### 7 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Термический пиролиз	ПК-3	1-я рубежная аттестация
2.	Каталитический пиролиз	ПК-3	1-я рубежная аттестация
3.	Полимеризация	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация Устный опрос
4.	Процесс «Димерсол»	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация
5.	Процесс «Полинафта»	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация Блиц-опрос
6.	Процесс «Цеоформинг»	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация
7.	Процесс «Арбен»	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация Устный опрос Дискуссия
8.	Процесс «Циклар»	ПК-3	1-я рубежная аттестация 1 текущая аттестация Обсуждение реферата
9.	Каталитическая изомеризация	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация
10.	Основы управления процессом	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация
11.	Переработка природного газа	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация
12.	Производство технического углерода	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Обсуждение сообщения
13.	Производство синтез-газа	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Блиц-опрос
14.	Газификации твердых топлив. Газификация	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация

	нефтяных остатков		Блиц-опрос
15.	Синтез углеводородов	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Устный опрос
16.	Термический пиролиз	ПК-3	2-я рубежная аттестация 2-я текущая аттестация Обсуждение реферата

### Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-3.</b> Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	<b>ПК-3.2.</b> Оперативное управление технологическим объектом <b>ПК-3.3.</b> Руководит проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов <b>ПК-3.4.</b> Проводит работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов	<b>Знать:</b> - способы и особенности проведения технологического процесса на установках газоперерабатывающей отрасли; - новейшие достижения по совершенствованию технологических процессов, отдельных блоков установок и модернизации основного оборудования. <b>Уметь:</b> - проводить анализ и выбирать оптимальные условия переработки газового сырья, проводить технологический процесс в соответствии с технологическим регламентом и с использованием технических средств для измерения основных параметров технологического процесса; - оценивать данные лабораторного исследования продуктов и сырья, изменять технологический режим, корректируя действия данными лаборатории. <b>Владеть:</b> – навыками расчетов физико-химических и тепловых свойств углеводородных газов; – навыками расчетов оборудования

		используемого в процессах подготовки и переработки углеводородных газов
--	--	---

## ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 3

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Коллоквиум</i>	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	<i>Вопросы к промежуточным и рубежной аттестациям экзамену)</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Билеты по темам / разделам дисциплины
3	<i>Реферат, доклад</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов, докладов
4	<i>Курсовой проект</i>	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМОВ, СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Химическая технология переработки газа и получение из них топлив

Дайте химический состав горючих газов.

Назовите вредные компоненты газов?

Дайте характеристику методов сухой газоочистки.

Какой метод сухой газоочистки находит широкое применение в газопереработке и почему?

Дайте описание скруббера для очистки газов от механических примесей?

Назовите физические абсорбенты для очистки газов от кислых компонентов?

Какой метод абсорбционной очистки газа от кислых компонентов находит применение в нашей стране?

Перечислите методы отбензинивания газов.

Какие трудности промышленного оформления процесса пиролиза?

Дайте сравнительную характеристику серной и фтористоводородной кислоты как катализаторов алкилирования.

Какие катализаторы применяют при твердокислотном алкилировании?

**Таблица 4**

Система распределения баллов по видам семестровых отчетностей:

Виды отчетностей		Баллы ( max)		
Оценка деятельности студента в процессе обучения(до 100 баллов)	Аттестации	1 атт.	2 атт.	Всего
	Текущий контроль	15	15	30
	Рубежный контроль	20	20	40
	Самостоятельная работа	0	15	15
	Посещаемость	5	10	15
ИТОГО		40	60	100

**Таблица 5**

Критерии оценки:

Итоговый рейтинг в баллах	Итоговая оценка на экзамен	Итоговая оценка на зачет
81-100	«Отлично»	Зачтено
61-80	«Хорошо»	
41-60	«Удовлетворительно»	

Менее 41 балла	«Неудовлетворительно»	Не зачтено
----------------	-----------------------	------------

### **Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)**

*Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из деления баллов: 10 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение практических заданий.*

#### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- **0 баллов 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.
- **1-2 баллов выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ**. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. *Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.*
- **3-4 баллов выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос**, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. *Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.*
- **5-6 баллов 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.*
- **7-8 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ** на поставленный вопрос, *доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя*

- **9 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*

- **10 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.*

**Баллы за тему выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.**

**Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем темам.**

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

**6 семестр**

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

Ресурсы и месторождения горючих газов.

Их классификация. Состав.

Газовые гидраты.

Первичные и вторичные углеводородные газы. Их общая характеристика

Общие схемы подготовки и переработки газов.

Характеристика вредных примесей.

Очистка газов от механических примесей.

Сухая газоочистка (осадительные аппараты, циклоны и электрофилтры).

Мокрая газоочистка (скрубберы и пенные аппараты).

Осушка охлаждение.

Абсорбционная осушка.

Промышленные абсорбенты осушки газов.

Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газов.

Адсорбционная осушка.

Современные адсорбенты.

Принципиальная схема адсорбционной осушки газов

Краткая характеристика кислых и сероорганических примесей газов.

Физическая абсорбция кислых и сероорганических примесей.

Хемосорбционные процессы очистки газов.



Адсорбционная очистка газов.  
Каталитические методы очистки.  
Процесс Клауса.  
Химизм и основы управления процессом.  
Принципиальная технологическая схема процесса Клауса.  
Процесс Ричардса.  
Процесс «Сульфрен».  
Технологии и принципиальные схемы процессов.  
Газофракционирующие установки предельных и непредельных газов.  
Технологический режим колонн ГФУ.  
Принципиальные технологические схемы установок газофракционирования.  
Использование газовых фракций.  
Низкотемпературная сепарация.  
Низкотемпературная конденсация.  
Сверхчистая ректификация.  
Абсорбционное отбензинивание.

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

Применение мембранной технологии для очистки газа от  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$ .  
Осушка газов с помощью мембранных технологий.  
Применение мембран для разделения углеводородов.  
Способы производства водорода.  
Производство водорода методом паровой каталитической конверсии.  
Химизм процесса паровой каталитической конверсии.  
Катализаторы процесса паровой каталитической конверсии.  
Технологические параметры процесса паровой каталитической конверсии.  
Принципиальная технологическая схема процесса паровой каталитической конверсии  
Алкилирование изобутана олефинами. Назначение процесса. Сырье.  
Катализаторы. Сернокислотное и фтористоводородное алкилирование.  
Преимущества и недостатки этих процессов.  
Управление процессом (влияние температуры, давления, соотношение изобутан:олефин и серная кислота:сырье ).  
Промышленные установки сернокислотного алкилирования. Принципиальная технологическая схема процесса.  
Конструкция каскадного реактора.  
Установка фтористоводородного алкилирования.  
Технологические параметры и принципиальная схема установки фтористоводородного алкилирования.  
Твердокислотное алкилирование. Теоретические основы процесса.  
Катализаторы процесса и их регенерация.  
Промышленное оформление процесса твердокислотного алкилирования.  
Принципиальные технологические схемы зарубежных процессов твердокислотного алкилирования.

Каталитическое О-алкилирование метанола изобутиленом. Основы управления процессом.

Принципиальная технологическая схема установки производства МТБЭ.

Алкилирование амиленов. Основы управления процессом.

Принципиальная технологическая схема получения МТАЭ и более тяжелых эфиров  
Моторное топливо на основе диметилового эфира. Преимущества диметилового эфира. Сырье процесса.

Технологический режим и основы управления промышленным процессом производства диметилового эфира.

Принципиальная схема установки производства диметилового эфира

## 7 семестр

### Вопросы к первой рубежной аттестации.

Термический пиролиз. Назначение и сырье процесса.

Теоретические основы процесса термического пиролиза.

Трудности промышленного осуществления процесса пиролиза.

Основные аппараты установки термического пиролиза. Особенности их конструкции. Принципиальная технологическая схема установки термического пиролиза.

Продукты пиролиза и их применение.

Каталитический пиролиз. Назначение процесса. Сырье.

Катализаторы процесса пиролиза.

Основы управления процессом каталитического пиролиза.

Принципиальная технологическая схема процесса каталитического пиролиза.

Полимеризация на фосфорнокислотных катализаторах.

Назначение процесса полимеризации.

Сырье, режим и продукты процесса полимеризации.

Катализаторы процесса полимеризации.

Технологический режим и промышленные установки полимеризации.

Процесс «Димерсол». Сырье процесса.

Технологический режим и основы управления процессом «Димерсол».

Принципиальная технологическая схема установки «Димерсол».

Процесс «Полинафта». Сырье процесса.

Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Полинафта». Принципиальная технологическая схема установки «Полинафта».

Процесс «Цеоформинг». Сырье процесса.

Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Цеоформинг».

Принципиальная технологическая схема установки «Цеоформинг».

Процесс «Арбен». Сырье процесса.

Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Арбен». Блок-схема установки «Арбен» и продукты.

Процесс «Циклар». Сырье процесса.

Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Циклар». Принципиальная технологическая схема и продукты установки «Циклар».

### **Вопросы ко второй рубежной аттестации.**

Каталитическая изомеризация. Назначение процесса. Сырье.

Теоретические основы процесса и катализаторы процесса изомеризации.

Влияние на процесс изомеризации температуры, давления и массовой скорости подачи сырья.

Принципиальная технологическая схема процесса каталитической изомеризации.

Производство компонентов моторных топлив из природного газа.

Процесс «Биоформинг». Сырье и продукты процесса. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Биоформинг».

Поточная схема производства моторных топлив из природного газа.

Назначение и основные физико-химические свойства технического углерода.

Сырье для производства технического углерода.

Способы получения технического углерода.

Печной способ получения технического углерода.

Канальный (диффузионный) способ получения технического углерода.

Методы получения синтез-газа из газообразного, жидкого и твердого сырья.

Принципиальная технологическая схема установки производства синтез-газа конверсией природного газа

Аппаратурное оформление процесса газификации. Газогенератор Лурги.

Схема газификации угля в псевдооживленном слое по методу Винклера.

Процесс газификация твердых нефтяных остатков «Покс».

Достоинства процессов парокислородной газификации.

Газогенератор для пылевидного угля системы Копперс-Тоцек.

Производство жидких синтетических топлив на основе синтез-газа. Синтез Фишера - Тропша.

Сравнительная характеристика синтеза Фишера-Тропша в реакторах со стационарным и псевдооживленным слоем.

Схема трехступенчатого синтеза углеводородов из CO и H<sub>2</sub> при среднем давлении.

### **Вопросы к зачету**

#### **6 семестр**

Ресурсы и месторождения горючих газов.

Их классификация. Состав.

Газовые гидраты.

Первичные и вторичные углеводородные газы. Их общая характеристика

Общие схемы подготовки и переработки газов.

Характеристика вредных примесей.

Очистка газов от механических примесей.

Сухая газоочистка (осадительные аппараты, циклоны и электрофилтры).

Мокрая газоочистка (скрубберы и пенные аппараты).

Осушка охлаждение.  
Абсорбционная осушка.  
Промышленные абсорбенты осушки газов.  
Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газов.  
Адсорбционная осушка.  
Современные адсорбенты.  
Принципиальная схема адсорбционной осушки газов  
Краткая характеристика кислых и сероорганических примесей газов.  
Физическая абсорбция кислых и сероорганических примесей.  
Хемосорбционные процессы очистки газов.  
Адсорбционная очистка газов.  
Каталитические методы очистки.  
Процесс Клауса.  
Химизм и основы управления процессом.  
Принципиальная технологическая схема процесса Клауса.  
Процесс Ричардса.  
Процесс «Сульфрен».  
Технологии и принципиальные схемы процессов.  
Газофракционирующие установки предельных и непредельных газов.  
Технологический режим колонн ГФУ.  
Принципиальные технологические схемы установок газофракционирования.  
Использование газовых фракций.  
Низкотемпературная сепарация.  
Низкотемпературная конденсация.  
Сверхчистая ректификация.  
Абсорбционное отбензинивание.  
Применение мембранной технологии для очистки газа от CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S.  
Осушка газов с помощью мембранных технологий.  
Применение мембран для разделения углеводородов.  
Способы производства водорода.  
Производство водорода методом паровой каталитической конверсии.  
Химизм процесса паровой каталитической конверсии.  
Катализаторы процесса паровой каталитической конверсии.  
Технологические параметры процесса паровой каталитической конверсии.  
Принципиальная технологическая схема процесса паровой каталитической конверсии  
Алкилирование изобутана олефинами. Назначение процесса. Сырье.  
Катализаторы. Серноокислотное и фтористоводородное алкилирование.  
Преимущества и недостатки этих процессов.  
Управление процессом (влияние температуры, давления, соотношение изобутан:олефин и серная кислота:сырье ).  
Промышленные установки серноокислотного алкилирования. Принципиальная технологическая схема процесса.  
Конструкция каскадного реактора.  
Установка фтористоводородного алкилирования.  
Технологические параметры и принципиальная схема установки фтористоводородного алкилирования.  
Твердоокислотное алкилирование. Теоретические основы процесса.  
Катализаторы процесса и их регенерация.  
Промышленное оформление процесса твердоокислотного алкилирования.  
Принципиальные технологические схемы зарубежных процессов твердоокислотного алкилирования.

Каталитическое О-алкилирование метанола изобутиленом. Основы управления процессом.  
Принципиальная технологическая схема установки производства МТБЭ.  
Алкилирование амиленов. Основы управления процессом.  
Принципиальная технологическая схема получения МТАЭ и более тяжелых эфиров  
Моторное топливо на основе диметилового эфира. Преимущества диметилового эфира. Сырье процесса.  
Технологический режим и основы управления промышленным процессом производства диметилового эфира.  
Принципиальная схема установки производства диметилового эфираЭ.

## **Вопросы к экзамену**

### **7 семестр**

Термический пиролиз. Назначение и сырье процесса.  
Теоретические основы процесса термического пиролиза.  
Трудности промышленного осуществления процесса пиролиза.  
Основные аппараты установки термического пиролиза. Особенности их конструкции. Принципиальная технологическая схема установки термического пиролиза.  
Продукты пиролиза и их применение.  
Каталитический пиролиз. Назначение процесса. Сырье.  
Катализаторы процесса пиролиза.  
Основы управления процессом каталитического пиролиза.  
Принципиальная технологическая схема процесса каталитического пиролиза.  
Полимеризация на фосфорнокислотных катализаторах.  
Назначение процесса полимеризации.  
Сырье, режим и продукты процесса полимеризации.  
Катализаторы процесса полимеризации.  
Технологический режим и промышленные установки полимеризации.  
Процесс «Димерсол». Сырье процесса.  
Технологический режим и основы управления процессом «Димерсол».  
Принципиальная технологическая схема установки «Димерсол».  
Процесс «Полинафта». Сырье процесса.  
Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Полинафта». Принципиальная технологическая схема установки «Полинафта».  
Процесс «Цеоформинг». Сырье процесса.  
Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Цеоформинг».  
Принципиальная технологическая схема установки «Цеоформинг».  
Процесс «Арбен». Сырье процесса.  
Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Арбен». Блок- схема установки «Арбен» и продукты.  
Процесс «Циклар». Сырье процесса.  
Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Циклар». Принципиальная технологическая схема и продукты установки

«Циклар».

Каталитическая изомеризация. Назначение процесса. Сырье.

Теоретические основы процесса и катализаторы процесса изомеризации.

Влияние на процесс изомеризации температуры, давления и массовой скорости подачи сырья.

Принципиальная технологическая схема процесса каталитической изомеризации.

Производство компонентов моторных топлив из природного газа.

Процесс «Биоформинг». Сырье и продукты процесса. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Биоформинг».

Поточная схема производства моторных топлив из природного газа.

Назначение и основные физико-химические свойства технического углерода.

Сырье для производства технического углерода.

Способы получения технического углерода.

Печной способ получения технического углерода.

Канальный (диффузионный) способ получения технического углерода.

Методы получения синтез-газа из газообразного, жидкого и твердого сырья.

Принципиальная технологическая схема установки производства синтез-газа конверсией природного газа

Аппаратурное оформление процесса газификации. Газогенератор Лурги.

Схема газификации угля в псевдоожиженном слое по методу Винклера.

Процесс газификация твердых нефтяных остатков «Покс».

Достоинства процессов парокислородной газификации.

Газогенератор для пылевидного угля системы Копперс-Тоцек.

Производство жидких синтетических топлив на основе синтез-газа. Синтез Фишера - Тропша.

Сравнительная характеристика синтеза Фишера-Тропша в реакторах со стационарным и псевдоожиженным слоем.

Схема трехступенчатого синтеза углеводородов из CO и H<sub>2</sub> при среднем давлении.

### **Билеты для рубежной аттестации (зачета):**

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт нефти и газа  
Группа "" Семестр ""

Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"

Билет № 1

1. Их классификация. Состав.
2. Применение мембран для разделения углеводородов.
3. Технологический режим и основы управления промышленным процессом производства диметилового эфира.

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

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт нефти и газа

**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 2**

1. Применение мембран для разделения углеводородов.
2. Технологические параметры процесса паровой каталитической конверсии.
3. Современные адсорбенты.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 3**

1. Катализаторы. Серноокислотное и фтористоводородное алкилирование. Преимущества и недостатки этих процессов.
2. Процесс «Сульфрен».
3. Установка фтористоводородного алкилирования.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 4**

1. Химизм и основы управления процессом.
2. Физическая абсорбция кислых и сероорганических примесей.
3. Газофракционирующие установки предельных и непредельных газов.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 5**

1. Осушка охлаждения.
2. Твердоокислотное алкилирование. Теоретические основы процесса.
3. Физическая абсорбция кислых и сероорганических примесей.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 6**

1. Мокрая газоочистка (скрубберы и пенные аппараты).
2. Принципиальная технологическая схема установки производства МТБЭ.
3. Химизм и основы управления процессом.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"

Билет № 7

1. Низкотемпературная сепарация.
2. Промышленные абсорбенты осушки газов.
3. Технологический режим колонн ГФУ.

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

---

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

Институт нефти и газа

Группа "" Семестр ""

Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"

Билет № 8

1. Технологический режим колонн ГФУ.
2. Низкотемпературная конденсация.
3. Абсорбционная осушка.

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

---

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

Институт нефти и газа

Группа "" Семестр ""

Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"

Билет № 9

1. Принципиальная технологическая схема процесса паровой каталитической конверсии
2. Управление процессом (влияние температуры, давления, соотношение изобутан:олефин и серная кислота:сырье ).
3. Характеристика вредных примесей.

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

---

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

Институт нефти и газа

Группа "" Семестр ""

Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"

Билет № 10

1. Твердокислотное алкилирование. Теоретические основы процесса.
2. Способы производства водорода.
3. Алкилирование амиленов. Основы управления процессом.

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

---

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

Институт нефти и газа

Группа "" Семестр ""

Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"

Билет № 11

1. Промышленные установки сернокислотного алкилирования. Принципиальная технологическая схема процесса.
2. Принципиальная технологическая схема установки производства МТБЭ.
3. Конструкция каскадного реактора.

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

---

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

Институт нефти и газа

Группа "" Семестр ""



**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 12**

1. Катализаторы процесса и их регенерация.
2. Катализаторы. Серноокислотное и фтористоводородное алкилирование. Преимущества и недостатки этих процессов.
3. Промышленные абсорбенты осушки газов.

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

---

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

**Институт нефти и газа**

**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 13**

1. Катализаторы. Серноокислотное и фтористоводородное алкилирование. Преимущества и недостатки этих процессов.
2. Процесс «Сульфрен».
3. Абсорбционная осушка.

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

---

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

**Институт нефти и газа**

**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 14**

1. Алкилирование амиленов. Основы управления процессом.
2. Катализаторы процесса паровой каталитической конверсии.
3. Способы производства водорода.

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

---

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

**Институт нефти и газа**

**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 15**

1. Их классификация. Состав.
2. Абсорбционная осушка.
3. Адсорбционная осушка.

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

---

**Билеты для рубежной аттестации (экзамена):**

---

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

**Институт нефти и газа**

**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 1**

1. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Циклар». Принципиальная технологическая схема и продукты установки «Циклар».
2. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического пиролиза.

3. Теоретические основы процесса термического пиролиза.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 2**

1. Печной способ получения технического углерода.
2. Аппаратурное оформление процесса газификации. Газогенератор Лурги.
3. Влияние на процесс изомеризации температуры, давления и массовой скорости подачи сырья.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 3**

1. Достоинства процессов парокислородной газификации.
2. Процесс «Арбен». Сырье процесса.
3. Принципиальная технологическая схема процесса каталитической изомеризации.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 4**

1. Сравнительная характеристика синтеза Фишера-Тропша в реакторах со стационарным и псевдооживленным слоем.
2. Влияние на процесс изомеризации температуры, давления и массовой скорости подачи сырья.
3. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Цеоформинг».

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 5**

1. Катализаторы процесса полимеризации.
2. Назначение и основные физико-химические свойства технического углерода.
3. Принципиальная технологическая схема процесса каталитической изомеризации.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 6**

1. Влияние на процесс изомеризации температуры, давления и массовой скорости подачи сырья.
2. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Цеоформинг».
3. Трудности промышленного осуществления процесса пиролиза.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 7**

1. Технологический режим и основы управления процессом «Димерсол».
2. Производство компонентов моторных топлив из природного газа.
3. Катализаторы процесса полимеризации.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 8**

1. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Цеоформинг».
2. Сырье, режим и продукты процесса полимеризации.
3. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Полинафта». Принципиальная технологическая схема установки «Полинафта».

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 9**

1. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического пиролиза.
2. Способы получения технического углерода.
3. Процесс «Арбен». Сырье процесса.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 10**

1. Технологический режим и основы управления промышленным процессом «Цеоформинг».
2. Производство компонентов моторных топлив из природного газа.
3. Термический пиролиз. Назначение и сырье процесса.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**

**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**

**Билет № 11**

1. Катализаторы процесса пиролиза.
2. Процесс «Цеоформинг». Сырье процесса.
3. Технологический режим и промышленные установки полимеризации.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 12**

1. Процесс «Арбен». Сырье процесса.
2. Процесс «Димерсол». Сырье процесса.
3. Каталитический пиролиз. Назначение процесса. Сырье.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 13**

1. Назначение процесса полимеризации.
2. Сырье, режим и продукты процесса полимеризации.
3. Принципиальная технологическая схема процесса каталитического пиролиза.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 14**

1. Назначение и основные физико-химические свойства технического углерода.
2. Каталитическая изомеризация. Назначение процесса. Сырье.
3. Процесс «Димерсол». Сырье процесса.

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

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт нефти и газа**  
**Группа "" Семестр ""**  
**Дисциплина "Химическая технология переработки газа и получения из них топлив"**  
**Билет № 15**

1. Технологический режим и основы управления процессом «Димерсол».
2. Принципиальная технологическая схема процесса каталитической изомеризации.
3. Принципиальная технологическая схема установки «Димерсол».

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

---

**Критерии оценки в рамках 1 и 2 рубежной аттестаций:**

0 баллов - ответ на вопрос отсутствует;

1-2 балла - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, логика и последовательность изложения не всегда прослеживается; студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

4 балла - дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные признаки, характеризующие технологический процесс с точки зрения его перспективности;

5 баллов - дан развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрыты основные положения темы; прослеживается четкая структура, логическая последовательность. отражающая сущность раскрываемых понятий; в ходе ответа допущены незначительные неточности;

6-7 баллов - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

### Оценочные баллы экзамена:

В соответствии с БРС ГГНТУ студент во время экзамена может набрать не более 20 баллов:

1-вопрос - 6 баллов

2-вопрос - 7 баллов

3-вопрос - 7 баллов

### Критерии оценки экзамена:

**0 баллов** — ответ на вопрос отсутствует;

**1 балл** – дан некачественный ответ, вопрос не раскрыт, в изложении отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы;

**3 балла** - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, логика и последовательность изложения не всегда прослеживаются; студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

**4 балла** – дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос. но при этом показано умение выделить существенные признаки, характеризующие технологический процесс с точки зрения его перспективности;

**5 баллов** - дан качественный ответ: тема достаточно хорошо раскрыта, в изложении ответа на вопрос 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).

**7 баллов** — дан развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрыты основные положения темы; прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; свободно отвечает на дополнительные вопросы.

## ТЕМЫ СЕМИНАРОВ, ДОКЛАДОВ, СООБЩЕНИЙ

Таблица 3

### 6 семестр

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Современные способы очистки газов

2.	Химические способы очистки газов
3.	Процесс «Клауса»
4.	Перспективы использования сжиженных газов в качестве моторных топлив
5.	Зарубежные установки фтористоводородного алкилирования
6.	Преимущества и недостатки фтористоводородной кислоты как катализатора алкилирования
7.	Конструкции реакторов сернокислотного алкилирования

### 7 семестр

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Перспективы применения процесса полимеризация в современной нефтепереработке
2.	Современные катализаторы процесса полимеризации
3.	Перспективы применения процесса каталитической изомеризации в современной нефтепереработке
4.	Источники сырья для процессов каталитической изомеризации
5.	Применение сжиженных газов для производства высокооктановых добавок
6.	Типы катализаторов каталитической изомеризации, их преимущества и недостатки
7.	Конструкция реактора изомеризации
8.	Продукты газификации твердых топлив

### Темы рефератов, докладов

1. Перспективы развития газовой отрасли.
2. Промышленные синтезы на основе бутадиена
3. Производство водорода, основные нефтехимические и органические процессы, использующие водород.
4. Газовые гидраты и получение из них метана.
5. Фракционирующие аппараты газовых производств.
6. Контактные устройства газодифракционирующих аппаратов.

### Критерии оценки за самостоятельную работу студента:

Самостоятельная работа студента оценивается максимально в 15 баллов и состоит в написании и публичном обсуждении рефератов по предлагаемым темам.

**0 баллов** - подготовлен некачественный доклад: тема не раскрыта, в изложении доклад отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность

раскрываемой темы:

**1 балл** - подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы;

**2 балла** - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Однако студент не осознает роль и место раскрываемого вопроса в общей схеме перспективных процессов нефтепереработки;

**3 балла** - 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).

**4 балла** - 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.

**5 баллов** - 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 (1-2 вопроса).

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

### **Темы курсовых проектов**

1. Проект установки сернокислотного алкилирования.
2. Проект установки получения высокооктанового компонента товарных бензинов алкилированием изобутана.
3. Проект установки получения метилтретбутилового эфира.
4. Проект установки получения высокооктанового компонента товарных бензинов алкилированием метанола.
5. Проект установки каталитической изомеризации пентан-гексановой фракции.

### **Критерии оценки:**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если выполнен качественный проект, соответствующий выданному заданию: теоретические основы процесса отражены полностью, обоснована технологическая схема процесса, даны необходимые характеристики сырья и продуктов процесса, произведен технологический расчет указанных в задании аппаратов. В изложении материала прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме проекта;

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если выполнен качественный проект: тема хорошо раскрыта и произведены правильные расчеты аппаратов. В работе прослеживается четкая структура и логическая последовательность изложения материала. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту**, если выполненный проект не полностью соответствует выданному заданию: тема хорошо раскрыта и произведены правильные расчеты аппаратов. В работе прослеживается четкая структура и логическая последовательность изложения материала. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.