Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключев Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.10.2026 17:48:52
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
_____ Д.В. Драгожилова
«27» 09 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **«Технология первичной переработки нефти»**

программы профессиональной переподготовки

«Химическая технология переработки нефти и газа»

Общая трудоемкость – 50 часов
Лекции – 14 часов
Практические занятия – 18 часов
СРС – 18 часов

Рабочую программу разработал:
к.т.н., доцент кафедры
переработки нефти и газа А. Л. Савченков

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой
переработки нефти и газа А. Г. Мозырев
«07» 09 2026 г.

Начальник отдела
реализации программ ДПО ЦДПО Ю. С. Девяткова
«07» 09 2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование знаний в области технологии первичной переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ).

Задачи: задачей курса является усвоение принципов работы основных аппаратов и технологических установок первичной переработки нефти.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Содержание компетенции	В результате изучения программы слушатели должны:			Способ измерения образовательных результатов
	знать	уметь	владеть	
ПК-1 Способность систематизировать информацию для формирования отчетности в области переработки нефти, газа и химического сырья	- Назначение, устройство и принцип работы технологических установок на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Порядок расчета материального баланса объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии и технологии производства; - Схемы технологических потоков установок нефтегазопереработки и нефтегазохимии.	- Анализировать информацию о работе технологических установок на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Рассчитывать материальный баланс объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии.	- Сбор и подготовка исходных данных для формирования отчетов о производственной деятельности на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии - Формирование отчета о работе технологических установок на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Составление материального баланса объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии.	Самоконтроль при выполнении самостоятельной работы, экзамен (в форме тестирования)
ПК-2 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов	- Технологический регламент объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии и технологии производства; - Теоретические основы технологии переработки нефти, газа и химического сырья и производства готовой продукции объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Назначение, устройство и технические характеристики оборудования объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии.	- Консолидировать данные о технологических параметрах работы установок по переработке нефти, газа и химического сырья; - Анализировать информацию о расходе сырья, присадок, реагентов, катализаторов, энергоресурсов в процессе переработки нефти, газа и химического сырья; - Анализировать фактические параметры работы оборудования объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии с целью выявления отклонений от заданных параметров и недопущения наруше-	- Контроль выполнения мероприятий, направленных на устранение нарушений технологического режима в процессе переработки нефти, газа и химического сырья; - Контроль выполнения специальных работ на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии (регенерация катализаторов, выгрузка и загрузка каталитических систем, адсорбентов); - Анализ параметров работы оборудования объектов нефтегазопереработки и нефте-	Самоконтроль при выполнении самостоятельной работы, экзамен (в форме тестирования)

Содержание компетенции	В результате изучения программы слушатели должны:			Способ измерения образовательных результатов
	знать	уметь	владеть	
		ний технологического режима; - Выявлять нарушения технологического режима по результатам анализа параметров работы оборудования объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии.	газохимии с целью недопущения нарушений технологического режима; - Выявление технологических потерь на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии.	
ПК-3 Способность обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	- Схема технологического процесса переработки нефти, газа и химического сырья на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - План производства готовой продукции на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Требования технической документации к качеству готовой продукции; - Методы повышения эффективности работы оборудования объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии.	- Контролировать правильность выполнения работ в соответствии с технической документацией и технологией переработки нефти, газа и химического сырья на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Информировать работников объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии о режиме работы и техническом состоянии оборудования, проводимых работах, нештатных ситуациях на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Выявлять несоответствие параметров технологического процесса переработки нефти, газа и химического сырья нормативно-технической документации объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Контролировать качество готовой продукции объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии в рамках своих должностных обязанностей.	- Контроль соблюдения технической документации и технологии переработки нефти, газа и химического сырья на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Предупреждение и устранение нарушений в технологическом процессе переработки нефти, газа и химического сырья; - Обеспечение выполнения плана переработки нефти, газа и химического сырья и производства готовой продукции объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Обеспечение соответствия качества готовой продукции требованиям технической документации объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии; - Оптимизация ведения технологического процесса на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии для выполнения плана производства готовой продукции.	Самоконтроль при выполнении самостоятельной работы, экзамен (в форме тестирования)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Применяемые технологии обучения: обучение осуществляется:

- в очной, очно-заочной форме (проведение лекционных, практических занятий) с использованием интерактивных форм обучения;

- с применением дистанционных технологий - с использованием разработанной образовательной электронной системы «Educon», в которой размещены электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), разработанные преподавателями ТИУ. В состав ЭУМК входят: лекционные материалы (презентации, конспекты лекций, электронные учебники), задания для практических занятий (с примерами решений), задания для самостоятельной работы, контрольно-измерительные материалы (вопросы к итоговой аттестации по курсу, тестовые задания), список рекомендуемой литературы, включая интернет-ресурсы.

Перечень лекционных занятий

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость час.
Тема: «Сущность процессов первичной переработки нефти»		
1	Направления переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Топливное неглубокое, топливное глубокое, топливно-масляное, нефтехимическое или комплексное направления. Первичные и вторичные методы переработки нефти. Классификация технологических процессов переработки нефти и газа. Сущность процесса перегонки или дистилляции. Простая и сложная перегонка. Простая перегонка с постепенным испарением, с однократным испарением и с многократным испарением. Сущность периодической и непрерывной ректификации.	2
Тема: «Теоретические основы процессов первичной переработки нефти»		
2	Понятие нефтяной фракции. Фракционный состав нефти. Ассортимент и характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута. Пределы выкипания фракций, получаемых на Антипинском НПЗ. Основы процесса перегонки нефти в ректификационных колоннах. Питательная секция, концентрационная часть, отгонная часть колонны. Простые и сложные колонны. Основные параметры, влияющие на чёткость погоноразделения. флегмовое число. Понятие о теоретической тарелке колонны. КПД тарелки. Минимальное, оптимальное и рабочее число тарелок. Влияние флегмового числа и числа тарелок на качество и стоимость процесса перегонки нефти. Особенности перегонки нефти и мазута. Давление и температура в колоннах перегонки нефти и мазута. Основные требования, предъявляемые к этим параметрам. Атмосферные колонны, вакуумные колонны и колонны, работающие под давлением. Взаимосвязь давления и температуры в колонне. Способы отвода тепла с верха колонны (способы создания орошения). Холодное остроиспаряющееся орошение. Парциальный конденсатор. Циркуляционное орошение. Принципиальная схема, характеристика, достоинства и недостатки. Способы подвода	2

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость час.
	тепла в низ колонны. Подогреватель с паровым пространством. Горячая струя. Причины использования водяного пара для подвода тепла при перегонке нефти и мазута. Влияние водяного пара на процесс перегонки. Недостатки водяного пара.	
Тема: «Подготовка нефти к перегонке. Атмосферная перегонка нефти»		
3	Обессоливание и обезвоживание нефти на установках ЭЛОУ. Влияние основных параметров (температуры, напряженности электрического поля) на процесс. Одно- и двухступенчатые схемы ЭЛОУ. Технологическая схема двухступенчатой установки ЭЛОУ. Промышленные установки первичной перегонки нефти. Классификация установок. Установки атмосферной перегонки нефти АТ. Назначение, получаемые фракции. Принципиальная схема установки АТ с однократным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Принципиальная схема установки АТ с предварительным испарителем. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Другой вариант принципиальной схемы установки с двукратным испарением. Принципиальная схема установки АТ с трёхкратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.	4
Тема «Вакуумная перегонка мазута»		
4	Установки вакуумной перегонки мазута ВТ. Назначение установок, получаемые фракции. Принципиальная схема установки ВТ по топливному варианту. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Причины применения насадочных вакуумных колонн. Схема насадочной колонны. Перегонка мазута по масляному варианту. Принципиальная схема установки ВТ с однократным испарением мазута. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по широкой масляной фракции. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по остатку. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Создание вакуума на установках ВТ. Принципиальные схемы и принцип работы разных систем создания вакуума. Преимущества и недостатки.	4
Тема «Вторичная перегонка бензина. Комбинированные установки первичной переработки нефти»		
5	Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Назначение процесса, получаемые фракции. Прямые и последовательно-параллельные принципиальные схемы перегонки широкой бензиновой фракции для получения нескольких узких фракций. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции. Принципиальные схемы перегонки широкой бензиновой фракции для получения фракций утяжелённого бензина. Технологическая схема комбинированной установки АВТ	2
	ИТОГО:	**14**

Перечень тем практических занятий

№ п/п	Содержание и вид работы	Трудоёмкость час.
1	Составление материального баланса установки атмосферной перегонки нефти на заданную мощность	18
	ИТОГО:	**18**

Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (часы)
1	Теоретические основы процессов первичной переработки нефти нефти	6
2	Вакуумная перегонка мазута	6
3	Вторичная перегонка бензина. Комбинированные установки первичной переработки нефти	6
	ИТОГО:	**18**

3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для оценки качества освоения дисциплины применяется текущий контроль, промежуточная аттестация.

Формой текущего контроля является оценка выполнения практических занятий и самоконтроль при выполнении самостоятельных работ.

Для оценки освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация. Формой промежуточной аттестации является экзамен, проводимый в форме тестирования.

Усвоение содержания курса осуществляется в результате:

1. Ознакомления с материалами по курсу.

2. Аналитического обзора литературы.

3. Оценка качества усвоения курса производится на основании успешного выполнения слушателями индивидуального практического задания (вариант задания соответствует порядковому номеру в списке слушателей и приведён в методических указаниях).

Оценка тестирования (из возможных 100 баллов):

91…100 баллов – «отлично»,

76…90 баллов – «хорощо»,

61…75 баллов – «удовлетворительно».

0…60 баллов – «неудовлетворительно».

3.2 Оценочные материалы

Задания для выполнения индивидуальных практических работ

(проверяемые компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Задание: составить материальный баланс установки атмосферной перегонки нефти на заданную мощность. Предусмотреть на установке отбор фракций с заданными температурами выкипания. Рассчитать среднюю плотность и молярную массу отбираемых фракций. Составить материальные балансы отбензинивающей и атмосферной колонн.

В методических указаниях (выложены в системе Educon) приведён пример расчёта и исходные данные по вариантам.

В таблице приведены исходные данные по вариантам:

№ варианта	Мощность установки, млн т/год	Нефть	ρ_4^{20} нефти	Пределы выкипания отбираемых фракций на установке, °С			
1	3,1	усть-балыкская	0,8836	28-85	85-140	140-230	230-340
2	3,2	каркатеевская	0,8814	28-105	105-190	190-230	230-350
3	3,3	мамонтовская	0,8637	28-120	120-180	180-240	240-350
4	3,4	южно-балыкская	0,8730	28-140	140-200	200-250	250-360
5	3,5	западно-сургутская	0,8806	28-85	85-140	140-230	230-340
6	3,6	салымская	0,8490	28-105	105-190	190-230	230-350
7	3,7	северо-варьёганская	0,8200	28-120	120-180	180-240	240-350
8	3,8	аганская	0,8397	28-140	140-200	200-250	250-360
9	3,9	локосовская	0,8583	28-85	85-140	140-230	230-340
10	4,0	самотлорская	0,8466	28-105	105-190	190-230	230-350
11	4,1	мегионская	0,8560	28-120	120-180	180-240	240-350
12	4,2	советская	0,8393	28-140	140-200	200-250	250-360
13	4,3	русская	0,9324	28-85	85-140	140-230	230-340
14	4,4	губкинская	0,8112	28-105	105-190	190-230	230-350
15	4,5	новопортовская	0,8537	28-120	120-180	180-240	240-350
16	4,6	усть-балыкская	0,8836	28-140	140-200	200-250	250-360
17	4,7	каркатеевская	0,8814	28-85	85-140	140-230	230-340
18	4,8	мамонтовская	0,8637	28-105	105-190	190-230	230-350
19	4,9	южно-балыкская	0,8730	28-120	120-180	180-240	240-350
20	5,0	западно-сургутская	0,8806	28-140	140-200	200-250	250-360
21	5,1	салымская	0,8490	28-85	85-140	140-230	230-340
22	5,2	северо-варьёганская	0,8200	28-105	105-190	190-230	230-350
23	5,3	аганская	0,8397	28-120	120-180	180-240	240-350
24	5,4	локосовская	0,8583	28-140	140-200	200-250	250-360
25	5,5	самотлорская	0,8466	28-85	85-140	140-230	230-340
26	5,6	мегионская	0,8560	28-105	105-190	190-230	230-350
27	5,7	советская	0,8393	28-120	120-180	180-240	240-350
28	5,8	русская	0,9324	28-140	140-200	200-250	250-360
29	5,9	губкинская	0,8112	28-85	85-140	140-230	230-340
30	6,0	новопортовская	0,8537	28-105	105-190	190-230	230-350

Задания для самостоятельной работы

(проверяемые компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3)

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Содержание и вид работы</th><th>Трудоёмкость час.</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Широкая фракция бензина 28-180°С состоит из следующих узких фракций:
28-62°С – 29 % масс.
62-85°С – 16 % масс.
85-120°С – 9 % масс.
120-140°С – 14 % масс.
140-180°С – 32 % масс.
Определить:
Массовые, мольные и объёмные доли узких фракций в широкой фракции бензина.
Среднюю мольную температуру температуру кипения бензина и сравнить её со среднеарифметической температурой кипения.
Среднюю молярную массу бензина.
Относительную плотность ρ_{15}^{15}.</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Фракция дизельного топлива 350-500°С состоит из следующих узких фракций (с выходом на нефть) и плотностью ρ_4^{20} этих узких фракций:

<table><tr><th>Узкая фракция, °С</th><th>Выход на нефть, % масс.</th><th>ρ_4^{20}</th></tr><tr><td>350-366</td><td>3,15</td><td>0,8955</td></tr><tr><td>366-388</td><td>3,19</td><td>0,9029</td></tr><tr><td>388-407</td><td>3,11</td><td>0,9090</td></tr><tr><td>407-428</td><td>3,11</td><td>0,9161</td></tr><tr><td>428-450</td><td>3,11</td><td>0,9219</td></tr><tr><td>450-475</td><td>3,70</td><td>0,9258</td></tr><tr><td>475-500</td><td>4,50</td><td>0,9326</td></tr></table>
Определить:
Среднюю относительную плотность дизтоплива ρ_4^{20} и ρ_{15}^{15} .
Среднемольную температуру кипения дизтоплива и сравнить её со среднеарифметической температурой кипения.
Среднюю молярную массу дизтоплива по уравнению Крэга и по двум уравнениям Воинова.</td><td>8</td></tr>
</table>

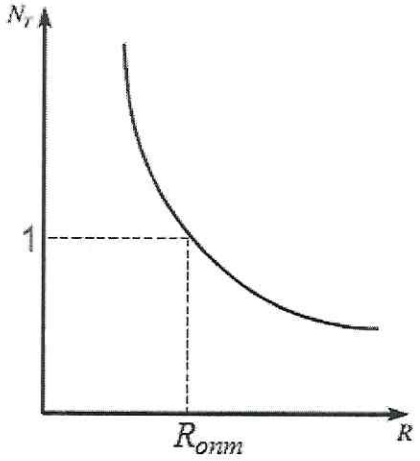
3	На установку переработки нефти поступает 120 т/ч фракции со средней мольной массой 320 кг/кмоль. Определить объёмный расход этой фракции в $м^3/с$ при температуре 190°С и абсолютном давлении 1 ат.	8
	ИТОГО:	**22**

Тестовые задания к экзамену

(проверяемые компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Задание 1

На графике зависимости числа теоретических тарелок от флегмового числа в ректификационной колонне точка 1 соответствует ...

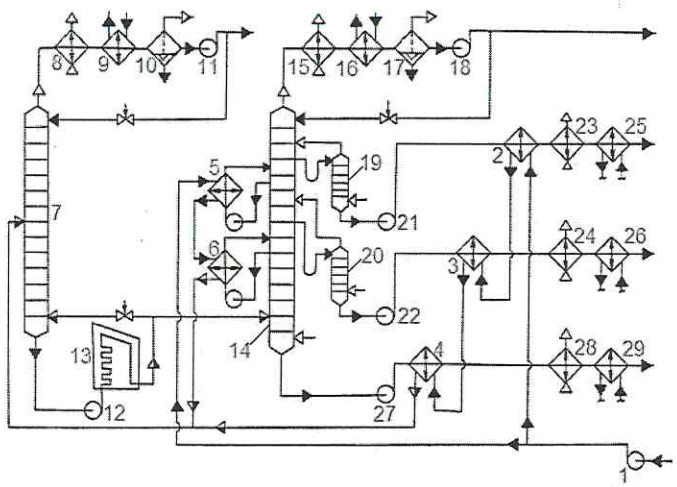


Выберите один ответ.

- рабочему флегмовому числу
- минимальному числу теоретических тарелок
- КПД тарелки
- реальному числу теоретических тарелок
- коэффициенту избытка флегмы
- минимальному флегмовому числу
- действительному числу теоретических тарелок
- КПД колонны
- оптимальному числу теоретических тарелок

Задание 2

На схеме АТ с низа колонны 19 насосом 21 отбирается ...

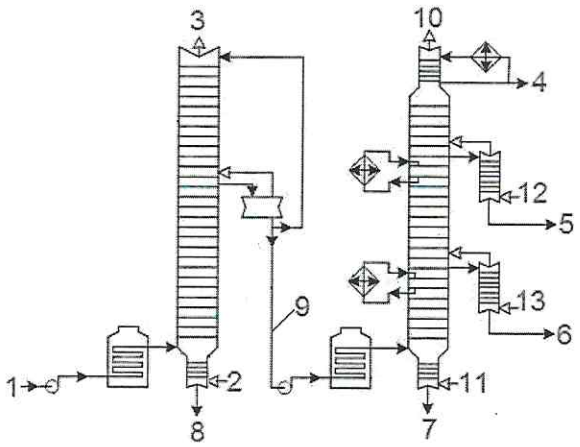


Выберите один ответ.

- фракция тяжёлого бензина
- фракция лёгкого бензина
- фракция реактивного топлива
- мазут
- фракция дизельного топлива

Задание 3

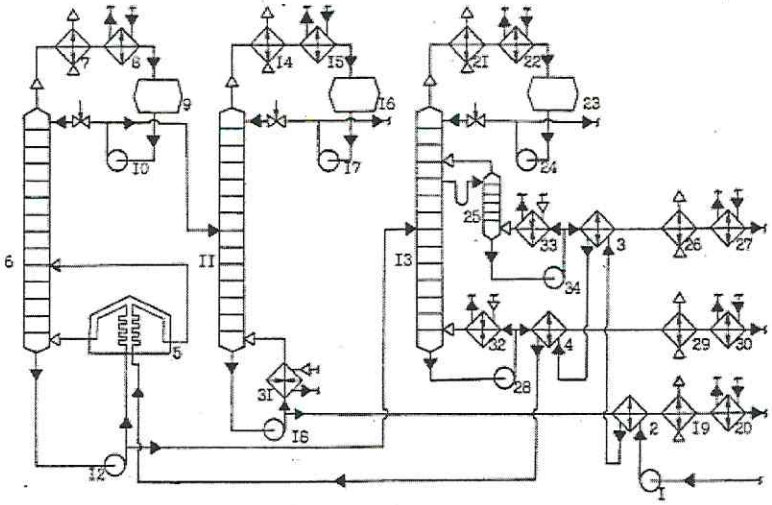
Укажите номера потоков на схеме вакуумной перегонки мазута по масляному направлению:



лёгкий вакуумный газойль	Выбрать...
фракция 350-400	Выбрать...
фракция 400-450	Выбрать...
фракция 350-500	Выбрать...

Задание 4

На установке вторичной перегонки широкой бензиновой фракции насосом 34 откачивается фракция ... °С.



Выберите один ответ.

- 120-180
- 85-140
- 120-140
- 85-120

Задание 5

Гудрон обозначается как ... °С.

Выберите один ответ.

- 350-500
- >500
- 350-400
- >350

Задание 6

Процесс, при котором производится один или несколько ступенчатых нагревов нефти с дефлегмацией и отделением образующихся паров на каждой ступени нагрева - это ...

Выберите один ответ.

- периодическая ректификация
- простая перегонка с постепенным испарением
- непрерывная ректификация
- простая перегонка с многократным испарением
- простая перегонка с однократным испарением

Задание 7

Соотношение потоков паров и жидкости в укрепляющей части колонны характеризует ...

Выберите один ответ.

- ◯ количество тарелок
- ◯ флегмовое число
- ◯ коэффициент избытка флегмы
- ◯ паровое число

Задание 8

Тарелка в ректификационной колонне, на которой пары и флегма после контакта достигают состояния равновесия, называется ...

Выберите один ответ.

- ◯ реальной
- ◯ практической
- ◯ простой
- ◯ теоретической
- ◯ сложной

Задание 9

Часть колонны, в которой производится ректификация парового потока, называется ... секция.

Выберите один ответ.

- ◯ исчерпывающая
- ◯ отгонная
- ◯ питательная
- ◯ концентрационная

Задание 10

Температура термической стабильности нефти составляет ... °С.

Выберите один ответ.

- ◯ 400-450
- ◯ более 600
- ◯ 500-550
- ◯ 350-360

Задание 11

Для перегонки отбензиненных нефтей применяют колонны ...

Выберите один ответ.

- ◯ глубоко вакуумные
- ◯ атмосферные
- ◯ вакуумные
- ◯ под давлением

Задание 12

Отгонная часть вакуумной колонны для перегонки мазута имеет меньший диаметр для ...

Выберите один ответ.

- снижения выхода гудрона
- ускорения термического разложения углеводородов
- сокращения времени пребывания гудрона в зоне высоких температур
- увеличения времени пребывания гудрона в зоне высоких температур
- повышения выхода гудрона

Задание 13

Квенчинг при перегонке мазута - это подача ...

Выберите один ответ.

- холодного мазута в зону питания вакуумной колонны
- холодного мазута под нижнюю тарелку вакуумной колонны
- затемнённой фракции над питательной зоной вакуумной колонны
- охлаждённого гудрона в низ вакуумной колонны

Задание 14

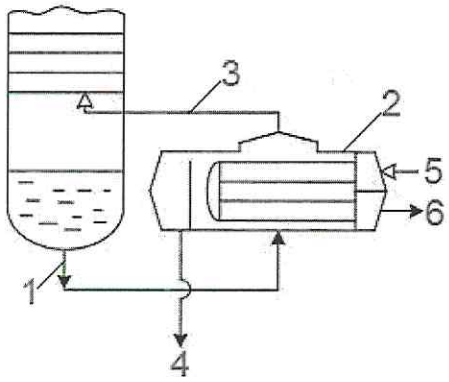
Применение насадок в вакуумной колонне для перегонки мазута позволяет ...

Выберите один ответ.

- расширить ассортимент получаемых фракций
- снизить гидравлическое сопротивление по высоте колонны для прохождения паров и обеспечить наибольший вакуум в зоне питания колонны
- повысить гидравлическое сопротивление по высоте колонны для прохождения паров и обеспечить наименьший вакуум в зоне питания колонны
- отказаться от применения водяного пара

Задание 15

Изображённый на схеме способ регулирования температурного режима в ректификационной колонне называется ...

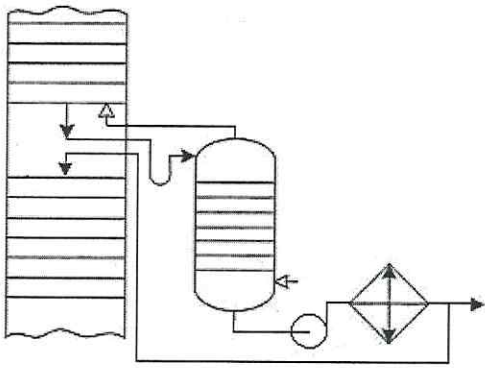


Выберите один ответ.

- ○ парциальный конденсатор
- ○ холодное остроиспаряющееся орошение
- ○ горячая струя
- ○ циркуляционное орошение
- ○ подогреватель с паровым пространством

Задание 16

Изображённый на схеме способ регулирования температурного режима в ректификационной колонне называется ...



Выберите один ответ.

- ○ холодное остроиспаряющееся орошение
- ○ циркуляционное орошение
- ○ горячая струя
- ○ парциальный конденсатор
- ○ подогреватель с паровым пространством

Задание 17

Нефть перерабатывается только на моторные и котельные топлива по ... направлению.

Выберите один ответ.

- ○ топливному глубокому
- ○ топливно-нефтехимическому
- ○ любому
- ○ топливно-масляному

Задание 18

Вакуумная перегонка мазута относится к ... процессу переработки нефти.

Выберите один ответ.

- ◯ окислительному
- ◯ термическому
- ◯ деструктивному
- ◯ физическому
- ◯ химическому

Задание 19

Содержание хлористых солей в нефти перед перегонкой должно быть не более ... мг/л.

Выберите один ответ.

- ◯ 10
- ◯ 5
- ◯ 0,5
- ◯ 1,0
- ◯ 100
- ◯ 0,1
- ◯ 50

Задание 20

Содержание воды в нефти перед первичной переработкой должно быть не более ... % масс.

Выберите один ответ.

- ◯ 0,01
- ◯ 0,5
- ◯ 5,0
- ◯ 0,05
- ◯ 0,1
- ◯ 1,0

Ответы:

вопрос	*ответ*	*вопрос*	*ответ*	*вопрос*	*ответ*	*вопрос*	*ответ*
1	оптимальное число теоретических тарелок	6	непрерывная ректификация	11	атмосферные	16	циркуляционное орошение
2	фракция реактивного топлива	7	флегмовое число	12	сокращения времени пребывания гудрона в зоне высоких температур	17	топливное глубокое
3	4,5,6,9	8	теоретическая	13	охлаждённого гудрона в низ вакуумной колонны	18	физический
4	120-140	9	концентрационная	14	снизить гидравлическое сопротивление по высоте колонны для прохождения паров и обеспечить наибольший вакуум в зоне питания колонны	19	,5
5	>500	10	350-360	15	парциальный конденсатор	20	0,1

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Направления переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Топливное неглубокое, топливное глубокое, топливно-масляное и топливно-нефтехимическое (комплексное) направления.

2. Требования к нефти по содержанию воды и солей перед первичной перегонкой. Обезвоживание и обессоливание нефти на НПЗ. Технологическая схема двухступенчатой установки ЭЛОУ. Назначение, принцип работы, параметры процесса.

3. Методы и процессы переработки нефти. Классификация технологических процессов переработки нефти и газа.

4. Общие сведения о перегонке. Простая и сложная перегонка.

5. Понятие нефтяной фракции. Фракционный состав нефти. Ассортимент и характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута.

6. Основы процесса перегонки нефти. Питательная секция, концентрационная часть, отгонная часть колонны. Простые и сложные колонны.

7. Основные параметры, влияющие на чёткость погоноразделения. Флегмовое и паровое число. Минимальное, оптимальное и рабочее флегмовое число. Понятие о теоретической тарелке колонны. КПД тарелки. Минимальное, оптимальное и рабочее число тарелок. Влияние флегмового числа и числа тарелок на качество и стоимость процесса перегонки нефти. Особенности перегонки нефти и мазута.

8. Давление и температура в колоннах перегонки нефти и мазута. Взаимосвязь давления и температуры в колонне. Атмосферные колонны, вакуумные колонны и колонны, работающие под давлением.

9. Способы создания орошения в колонне (способы отвода тепла). Парциальный конденсатор, холодное остроиспаряющееся орошение, циркуляционное орошение. Принципиальная схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

10. Способы подвода тепла в низ колонны. Подогреватель с паровым пространством (рибойлер). Горячая струя. Причины использования острого водяного пара для подвода тепла при перегонке нефти и мазута. Влияние водяного пара на процесс перегонки. Недостатки водяного пара.

11. Промышленные установки первичной перегонки нефти. Установки атмосферной перегонки нефти АТ. Назначение, получаемые фракции. Принципиальная схема установки АТ с однократным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.

12. Принципиальная схема установки АТ с предварительным испарителем. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.

13. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.

14. Принципиальная схема установки АТ с трёхкратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.

15. Установки вакуумной перегонки мазута ВТ. Назначение установок, получаемые фракции. Принципиальная схема установки ВТ по топливному варианту. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Причины применения насадочных вакуумных колонн. Схема насадочной колонны.

16. Перегонка мазута по масляному варианту. Принципиальная схема установки ВТ с однократным испарением мазута. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.

17. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по широкой масляной фракции. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.

18. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по остатку. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.

19. Создание вакуума на установках ВТ. Принципиальные схемы и принцип работы систем создания вакуума.

20. Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Назначение процесса, получаемые фракции. Вторичная перегонка бензина по топливному варианту.

21. Вторичная перегонка бензина по топливно-нефтехимическому варианту. Прямые и последовательно-параллельные принципиальные схемы для получения нескольких узких фракций.

22. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции.

23. Технологическая схема комбинированной установки АВТ.

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
5 (отлично)	**В ходе устного или письменного ответа слушатель:** **-последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно** излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; **За выполнение практической работы:** - уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении поставленных задач; - выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме; - самостоятельно выбрал и подготовил средства и методику для выполнения задания.
4 (хорошо)	**В ходе устного или письменного ответа слушатель:** -ответ не удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но имеются затруднения при решении вопросов в новой ситуации: слушатель допускает 1-2 недочета и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя. За выполнение практической работы: - слушатель выполнил требования к оценке 5 (отлично), но работа выполнена в не рациональной последовательности и/или допущены 2-3 недочета.
3 (удовлетворительно	**В ходе устного или письменного ответа слушатель**: - в ответах в ходе собеседования имеются отдельные пробелы в усвоении учебного материала образовательной программы: слушатель допустил не более одной ошибки и двух недочетов.

	За выполнение практических работ: - слушатель выполнил практическую задачу не полностью, но объем выполненной части таков, что в основном позволяет получить правильные результаты и выводы, допущено не более 1 ошибки и 2-х недочетов.
2 (неудовлетворительно	**В ходе устного или письменного ответа слушатель:** - не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программ и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3 (удовлетворительно), не может ответить ни на один из поставленных вопросов. **За выполнение практической работы:** - слушатель не выполнил работу или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: все или большинство сформированных ответов не подтверждают контрольные цифры.

3.3 Учебно-методические материалы

1. Савченков, А. Л. Первичная переработка нефти и газа: учебное пособие. – Тюмень: издательский центр БИК ТюмГНГУ, 2014. – 127 с.

2. Ахметов, С. А. Технология переработки нефти, газа и твёрдых горючих ископаемых: учебное пособие / С. А. Ахметов, М. Х. Ишмияров, А. А. Кауфман. – Санкт-Петербург: Недра, 2009. – 832 с.

3. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти / под ред. О. Ф. Глаголевой и В. М. Капустина. – Москва: Химия, КолосС, 2007. – 400 с.

4. Первичная переработка нефти и газа: методические указанияк практическим занятиям и по выполнению контрольных работ для обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 Химическая технология и 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии очной и заочной форм обучения/ сост. А. Л. Савченков; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 32 с.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс	Лекции, практические задания	Персональный компьютер с установленными программными продуктами типа MS Office, операционная среда Windows и выходом в корпоративную сеть ТИУ

4.2 Условия для функционирования электронно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования
Система поддержки учебного процесса Educon	Лекции, практические задания, промежуточная аттестация	Класс оборудован ПК для выполнения расчетов, предусмотренных лабораторными работами, а также обеспечивающими доступ к сети Internet. Лицензионное программное обеспечение, в т.ч. операционная система Windows-XP, Windows-7, пакет прикладных программ MS Office 2003 или MS Office 2007, пакет прикладных программ Open Office

4.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, электронные каталоги

1. https://educon2.tyuiu.ru – эдукон
2. https://www.tyuiu.ru/university/subdivisions/teachbookdep/bibliotechno-izdatelskij-kompleks/
3. Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ: http://webirbis.tsogu.ru/